ADMINISTRATION DES MINES — BESTUUR VAN HET MIJNWEZEN

Annales des Mines

DE BELGIQUE



Annalen der Mijnen

VAN BELGIE

Direction - Rédaction :

INSTITUT NATIONAL DE L'INDUSTRIE CHARBONNIERE

Directie - Redactie :

NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE STEENKOLENNIJVERHEID

LIEGE, Bois du Val Benoit, rue du Chera — TEL. (04)52.71.50

Renseignements statistiques - Statistische inlichtingen. — E. Demelenne : Rapport sur les travaux de 1966 de l'Institut National des Mines à Pâturages - Verslag over de werkzaamheden van 1966 van het Nationaal Mijn-Instituut te Pâturages. — R. Adam : Domaine d'utilisation des divers types de soutènements marchants connus - Toepassingsgebied van de verschillende bekende typen van gemechaniseerde ondersteuning. — Inichar : Revue de la littérature technique. — Bibliographie.

OCTOBRE 1967 | Mensuel — N° 10 — Maandelijks | OKTOBER 1967

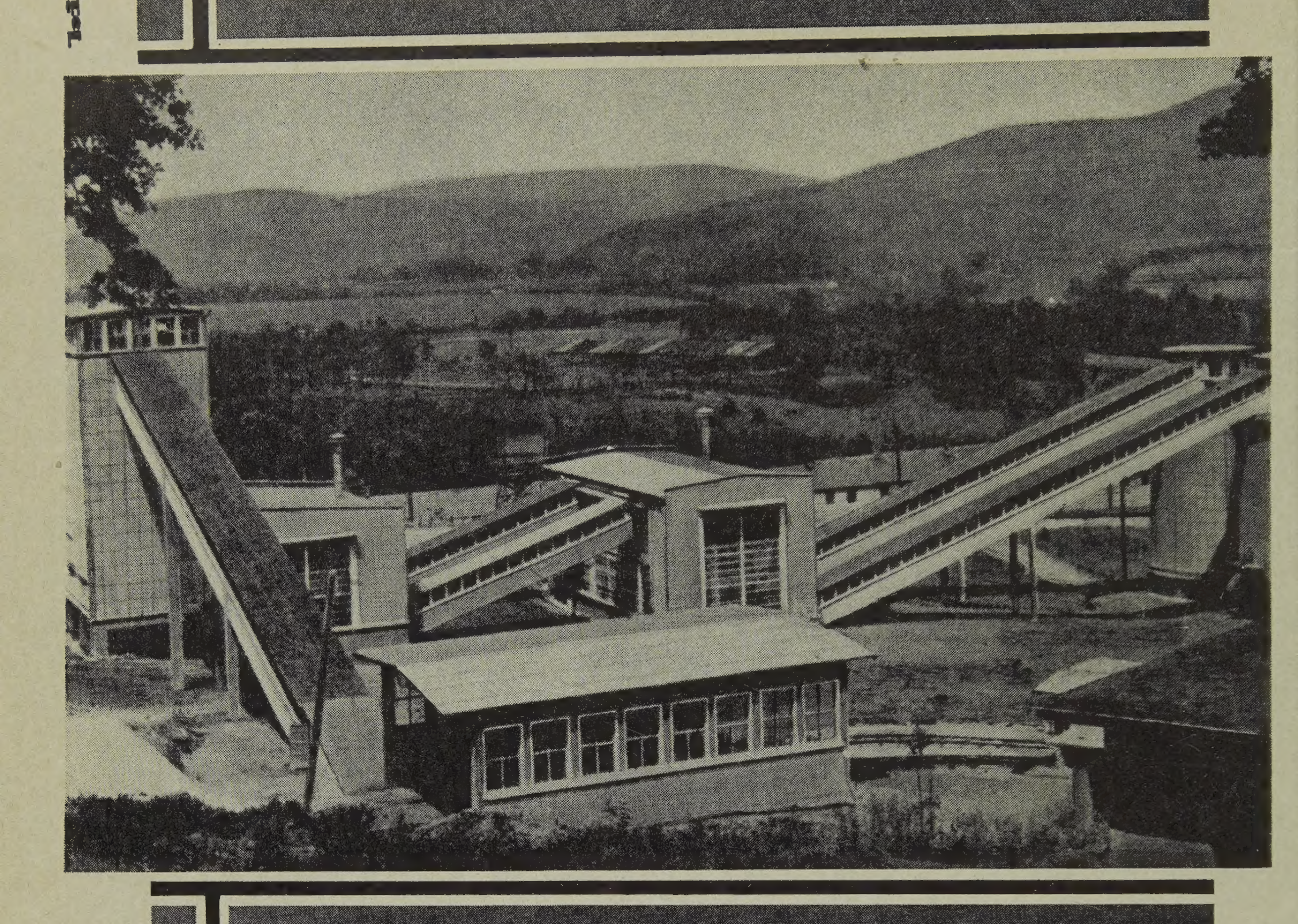


TABLE DES ANNONCES

Ballings (Etablissements Anthony) — Appareils de sauvetage et de sécurité	IV
Bergougnan. — Courroies transporteuses de fond et de surface	V
Conreur - Ledent. — Tout le matériel d'agglomération	V
Cribla, S.A. — Appareils de manutention et de préparation - Entreprises générales	VII
Dekez. — Appareils pour mines.	I
Industrialexport. — Important pour l'industrie minière	2e couv.
Poudreries réunies. — Explosifs	VII
S. E. A. (Société d'Electronique et d'Automatisme. — représentant : Ets Beaupain, Liège). — Télécommande, télémesure, télécontrôle	VIII
S. K. F. — Nous exhalographions.	4e couv.
Westfalia Lünen. — Dispositifs d'ancrage hydrauliques	III
A. G. Wild. — Systèmes de support hydrauliques	II

ANNALES DES MINES DE BELGIQUE

ORGANE OFFICIEL

de l'Institut National de l'Industrie Charbonnière et de l'Administration des Mines

Editeur : EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES
rue Borrens, 37-41, Bruxelles 5 - Tél. 47.38.52 - 48.27.84

NOTICE

Les « Annales des Mines de Belgique » paraissent mensuellement. En 1966, 1580 pages de texte, ainsi que de nombreuses planches hors texte, ont été publiées.

L'Institut National de l'Industrie Charbonnière (Inichar) assume la direction et la rédaction de la revue. Celle-ci constitue un véritable instrument de travail pour une partie importante de l'industrie nationale en diffusant et en rendant assimilable une abondante documentation :

1) Des statistiques très récentes, relatives à la Belgique et aux pays voisins.

2) Des mémoires originaux consacrés à tous les problèmes des industries extractives, charbonnières, métallurgiques, chimiques et autres, dans leurs multiples aspects techniques, économiques, sociaux, statistiques, financiers.

3) Des rapports réguliers, et en principe annuels, établis par des personnalités compétentes, et relatifs à certaines grandes questions telles que la technique minière en général, la sécurité minière, l'hygiène des mines, l'évolution de la législation sociale, la statistique des mines, des carrières, de la métallurgie, des cokeries, des fabriques d'agglomérés pour la Belgique et les pays voisins, la situation de l'industrie minière dans le monde, etc...

4) Des traductions, résumés ou analyses d'articles tirés de revues étrangères.

5) Un index bibliographique résultant du dépouillement par Inichar de toutes les publications paraissant dans le monde et relatives à l'objet des Annales des Mines.

Chaque article est accompagné d'un bref résumé en français, néerlandais, allemand et anglais.

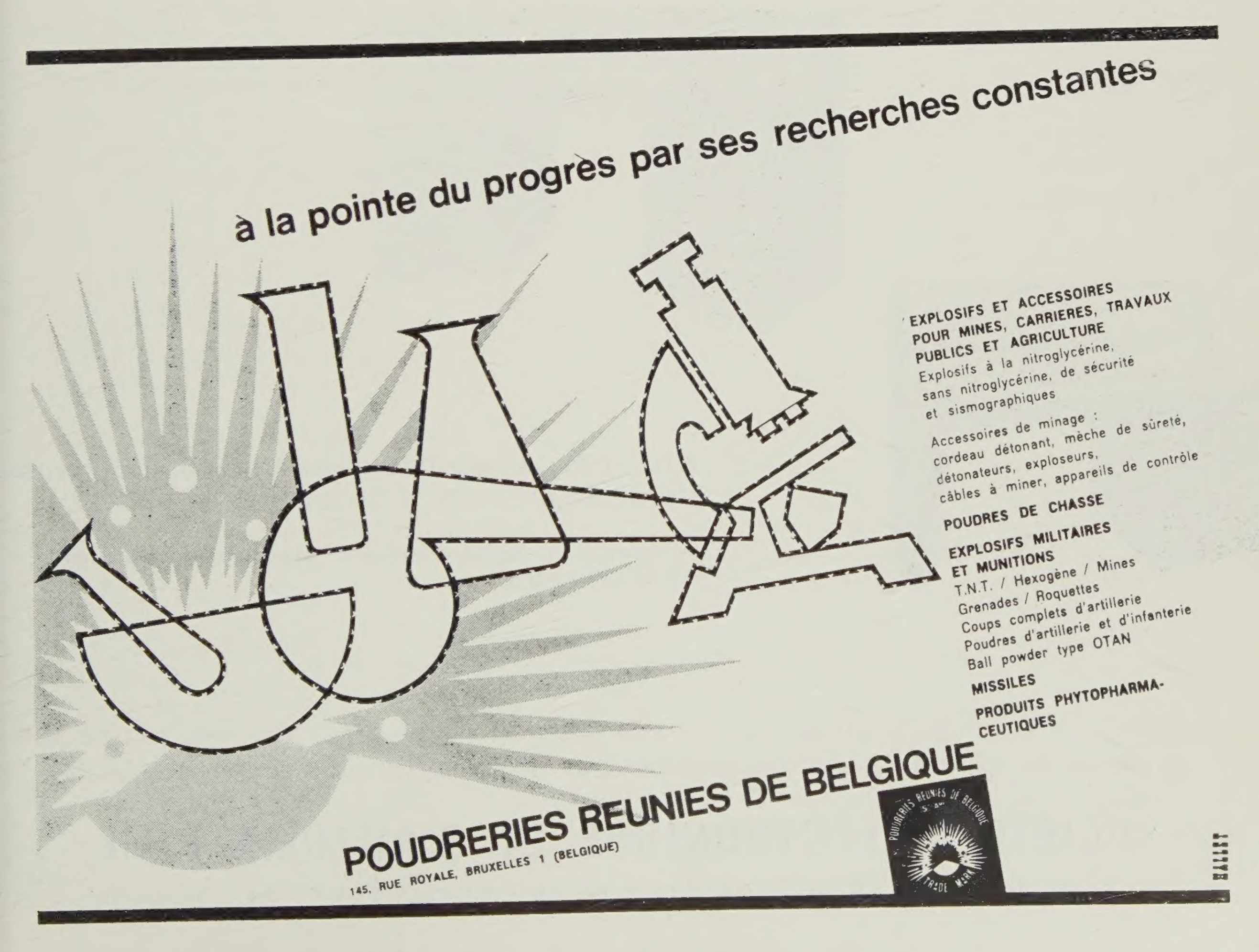
En outre, chaque abonné reçoit gratuitement un recueil intitulé « Administration et Jurisprudence » publiant en fascicules distincts rassemblés dans une farde cartonnée extensible, l'ensemble des lois, arrêtés, réglements, circulaires, décisions de commissions paritaires, de conférences nationales du travail ainsi que tous autres documents administratifs utiles à l'exploitant. Cette documentation est relative non seulement à l'industrie minière, mais aussi à la sidérurgie, à la métallurgie en général, aux cokeries, et à l'industrie des synthèses, carrières, électricité, gaz, pétrole, eaux et explosifs.

Les abonnés aux « Annales des Mines » peuvent recevoir **gratuitement** les Bulletins Techniques de l'Institut National de l'Industrie Charbonnière (Inichar) : « Mines », «Houille et Dérivés». Les demandes sont à adresser à Inichar, 7, boulevard Frère-Orban, Liège.

* * *

N.B. — *Pour s'abonner, il suffit de virer la somme de 600 francs (650 francs belges pour l'étranger) au compte de chèques postaux n° 1048.29 des Editions Techniques et Scientifiques, rue Borrens 37-41, à Bruxelles 5.*
Tous les abonnements partent du 1er janvier.

Tarifs de publicité et numéro spécimen gratuit sur demande.



à la pointe du progrès par ses recherches constantes
EXPLOSIFS ET ACCESSOIRES POUR MINES, CARRIERES, TRAVAUX PUBLICS ET AGRICULTURE
Explosifs à la nitroglycérine, sans nitroglycérine, de sécurité et sismographiques
Accessoires de minage : cordeau détonant, mèche de sûreté, détonateurs, exploseurs, câbles à miner, appareils de contrôle
POUDRES DE CHASSE
EXPLOSIFS MILITAIRES ET MUNITIONS
T.N.T. / Hexogène / Mines
Grenades / Roquettes
Coups complets d'artillerie
Poudres d'artillerie et d'infanterie
Ball powder type OTAN
MISSILES
PRODUITS PHYTOPHARMACEUTIQUES
POUDRERIES REUNIES DE BELGIQUE
145, RUE ROYALE, BRUXELLES 1 (BELGIQUE)

BULLETIN DE SOUSCRIPTION

à renvoyer à l'INSTITUT NATIONAL DE L'INDUSTRIE CHARBONNIERE (Inichar)
« Bois du Val-Benoît », rue du Chéra, LIEGE (Belgique)

Je soussigné(e) ....

rue .... n° ...... à ....

déclare souscrire à ...... exemplaire(s) de l'étude de M. P.L. COPPENS intitulée

LA SYNTHESE DES PROPRIETES CHIMIQUES ET PHYSIQUES DES HOUILLES
Les houilles belges

Le prix de souscription est de 500 FB.

Je verserai le montant dû dès réception du volume.

Le .... 19......

(Signature)

ADMINISTRATION DES MINES — BESTUUR VAN HET MIJNWEZEN

Annales des Mines

DE BELGIQUE



Annalen der Mijnen

VAN BELGIE

Direction - Rédaction :

INSTITUT NATIONAL DE L'INDUSTRIE CHARBONNIERE

Directie - Redactie :

NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE STEENKOLENNIJVERHEID

LIEGE, Bois du Val Benoit, rue du Chera — TEL. (04)52.71.50

Renseignements statistiques - Statistische inlichtingen. — E. Demelenne : Rapport sur les travaux de 1966 de l'Institut National des Mines à Pâturages - Verslag over de werkzaamheden van 1966 van het Nationaal Mijn-Instituut te Pâturages. — R. Adam : Domaine d'utilisation des divers types de soutènements marchants connus - Toepassingsgebied van de verschillende bekende typen van gemechaniseerde ondersteuning. — Inichar : Revue de la littérature technique. — Bibliographie.

OCTOBRE 1967 Mensuel — N° 10 — Maandelijks **OKTOBER 1967**

COMITE DE PATRONAGE

MM. H. ANCIAUX, Inspecteur général honoraire des Mines, à Wemmel.
L. BRACONIER, Administrateur Délégué-Directeur de la S.A. des Charbonnages de la Grande Bacnure, à Liège.
L. CANIVET, Président Honoraire de l'Association Charbonnière des Bassins de Charleroi et de la Basse-Sambre, à Bruxelles.
P. CULOT, Président de l'Association Houillère du Couchant de Mons, à Mons.
P. DE GROOTE, Ancien Ministre, Commissaire Européen à l'Energie Atomique.
L. DEHASSE, Président d'Honneur de l'Association Houillère du Couchant de Mons, à Bruxelles.
M. DE LEENER, Président du Conseil d'Administration de la Fédération Professionnelle des Producteurs et Distributeurs d'Electricité de Belgique, à Bruxelles.
A. DELMER, Secrétaire Général Honoraire du Ministère des Travaux Publics, à Bruxelles.
N. DESSARD, Président d'Honneur de l'Association Charbonnière de la Province de Liège, à Liège.
P. FOURMARIER, Professeur émérite de l'Université de Liège, à Liège.
L. JACQUES, Président de la Fédération de l'Industrie des Carrières, à Bruxelles.
E. LEBLANC, Président d'Honneur de l'Association Charbonnière du Bassin de la Campine, à Bruxelles.
J. LIGNY, Président de l'Association Charbonnière des Bassins de Charleroi et de la Basse-Sambre, à Marcinelle.
A. MEYERS (Baron), Directeur Général Honoraire des Mines, à Bruxelles.
G. PAQUOT, Président de l'Association Charbonnière de la Province de Liège, à Liège.
M. PERIER, Président de la Fédération de l'Industrie du Gaz, à Bruxelles.
P. van der REST, Président du Groupement des Hauts Fourneaux et Aciéries Belges, à Bruxelles.
J. VAN OIRBEEK, Président de la Fédération des Usines à Zinc, Plomb, Argent, Cuivre, Nickel et autres Métaux non ferreux, à Bruxelles.
C. VESTERS, Président de l'Association Charbonnière du Bassin de la Campine, à Waterschei.

BESCHERMEND COMITE

HH. H. ANCIAUX, Ere Inspecteur Generaal der Mijnen, te Wemmel.
L. BRACONIER, Afgevaardigde-Beheerder-Directeur van de N.V. « Charbonnages de la Grande Bacnure », te Luik.
L. CANIVET, Ere-Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van het Bekken van Charleroi en van de Beneden Samber, te Brussel.
P. CULOT, Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van het Westen van Bergen, te Bergen.
P. DE GROOTE, Oud-Minister, Europees Commissaris voor Atoomenergie.
L. DEHASSE, Ere-Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van het Westen van Bergen, te Brussel.
M. DE LEENER, Voorzitter van de Bedrijfsfederatie der Voortbrengers en Verdelers van Electriciteit in België, te Brussel.
A. DELMER, Ere-Secretaris Generaal van het Ministerie van Openbare Werken, te Brussel.
N. DESSARD, Ere-Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van de Provincie Luik, te Luik.
P. FOURMARIER, Emeritus Hoogleraar aan de Universiteit van Luik, te Luik.
L. JACQUES, Voorzitter van het Verbond der Groeven, te Brussel.
E. LEBLANC, Ere-Voorzitter van de Associatie der Kempische Steenkolenmijnen, te Brussel.
J. LIGNY, Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van het Bekken van Charleroi en van de Beneden Samber, te Marcinelle.
A. MEYERS (Baron), Ere-Directeur Generaal der Mijnen, te Brussel.
G. PAQUOT, Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van de Provincie Luik, te Luik.
M. PERIER, Voorzitter van het Verbond der Gasnijverheid, te Brussel.
P. van der REST, Voorzitter van de « Groupement des Hauts Fourneaux et Aciéries Belges », te Brussel.
J. VAN OIRBEEK, Voorzitter van de Federatie der Zink-, Lood-, Zilver-, Koper-, Nikkel- en andere non-ferro Metalenfabrieken, te Brussel.
C. VESTERS, Voorzitter van de Associatie der Kempische Steenkolenmijnen, te Waterschei.

COMITE DIRECTEUR

MM. A. VANDENHEUVEL, Directeur Général des Mines, à Bruxelles, Président.
P. STASSEN, Directeur de l'Institut National de l'Industrie Charbonnière, à Liège, Vice-Président.
P. DELVILLE, Directeur Général de la Société « Evence Coppée et Cie », à Bruxelles.
C. DEMEURE de LESPAUL, Professeur émérite d'Exploitation des Mines à l'Université Catholique de Louvain, à Sirault.
H. FRESON, Inspecteur Général Honoraire des Mines, à Bruxelles.
P. GERARD, Directeur Divisionnaire des Mines, à Hasselt.
H. LABASSE, Professeur émérite d'Exploitation des Mines à l'Université de Liège, à Liège.
J.M. LAURENT, Directeur Divisionnaire des Mines, à Jumet.
G. LOGELAIN, Inspecteur Général des Mines, à Bruxelles.
P. RENDERS, Directeur à la Société Générale de Belgique, à Bruxelles.

BESTUURSCOMITE

HH. A. VANDENHEUVEL, Directeur Generaal der Mijnen, te Brussel, Voorzitter.
P. STASSEN, Directeur van het Nationaal Instituut voor de Steenkolennijverheid, te Luik, Onder-Voorzitter.
P. DELVILLE, Directeur Generaal van de Vennootschap «Evence Coppée et Cie», te Brussel.
C. DEMEURE de LESPAUL, Emeritus Hoogleraar in de Mijnbouwkunde aan de Katholieke Universiteit Leuven, te Sirault.
H. FRESON, Ere-Inspecteur Generaal der Mijnen, te Brussel.
P. GERARD, Divisiedirecteur der Mijnen, te Hasselt.
H. LABASSE, Emeritus Hoogleraar in de Mijnbouwkunde aan de Universiteit Luik, te Luik.
J.M. LAURENT, Divisiedirecteur der Mijnen, te Jumet.
G. LOGELAIN, Inspecteur Generaal der Mijnen, te Brussel.
P. RENDERS, Directeur bij de « Société Générale de Belgique », te Brussel.

ANNALES DES MINES
DE BELGIQUE

N° 10 - Octobre 1967

ANNALEN DER MIJNEN
VAN BELGIE

Nr 10 - Oktober 1967

Direction-Rédaction :
INSTITUT NATIONAL DE L'INDUSTRIE CHARBONNIERE

Directie-Redactie :
NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE STEENKOLENNIJVERHEID

LIEGE, Bois du Val Benoit, rue du Chera — TEL. (04)52.71.50

Sommaire - Inhoud

Renseignements statistiques belges et des pays limitrophes ... 1044
Statistische inlichtingen voor België en aangrenzende landen ... 1044

RAPPORT SUR LES TRAVAUX DE 1966 DE L'INSTITUT NATIONAL DES MINES A PATURAGES
par E. DEMELENNE,
Directeur Divisionnaire des Mines,
Administrateur-Directeur de l'Institut.

VERSLAG OVER DE WERKZAAMHEDEN VAN HET JAAR 1966 VAN HET NATIONAAL MIJNINSTITUUT TE PATURAGES
door E. DEMELENNE,
Divisiedirecteur der Mijnen,
Beheerder-Directeur van het Instituut.

E. DEMELENNE : 1. Groupe Explosifs et Minage
Afdeling Springstoffen en Schietbenodigdheden ... 1057

G. NENQUIN : 2. Groupe Physico-Chimie
Afdeling Fysico-Chemie ... 1069

J. BRACKE : 3. Groupe Incendies - Poussières - Grisoumétrie
Afdeling Brand - Stof - Mijngasmeting ... 1093

R. FRADCOURT : 4. Groupe Electricité
Afdeling Elektriciteit ... 1110

H. CALLUT : 5. Groupe Salubrité
Afdeling Gezondheid ... 1130

6. Propagande pour la Sécurité — Propaganda voor de Veiligheid ... 1138
7. Agréations — Aannemingen ... 1139
   1. Appareils électriques et autres agrées au cours de 1966 pour les mines
      Elektrische en andere toestellen aangenomen in 1966 voor gebruik in de mijnen ... 1139
   2. Appareils respiratoires agrées pour l'industrie au cours de 1966
      Ademhalingstoestellen aangenomen voor de nijverheid in de loop van 1966 ... 1154

R. ADAM : Domaine d'utilisation des divers types de soutènement marchants connus
Toepassingsgebied van de verschillende bekende typen van gemechaniseerde ondersteuning ... 1155

BIBLIOGRAPHIE

INICHAR : Revue de la littérature technique ... 1173

Divers ... 1188

EDITION - ABONNEMENTS - PUBLICITE - UITGEVERIJ - ABONNEMENTEN - ADVERTENTIES

BRUXELLES 5 • EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES • BRUSSEL 5

Rue Borrens, 37-41 - Borrensstraat — TEL. 48.27.84 - 47.38.52

Dépôt légal : D/1967/0168

Wettelijk depot : D/1967/0168

MINES DE HOUILLE - STEENKOLENMIJNEN

BASSINS MINIERS / MIJNBEKKENS — Périodes / Perioden	Production nette / Netto produktie t	Consomm. propre et Fournit. au pers. / Eigen verbr. en levering aan het pers.	Stocks / Voorraden t	Jours ouvrés / Gewerkte dagen	PERSONNEL — PERSONEEL: Nombre d'ouvriers / Aantal arbeiders: Fond / Ondergrond	Fond et surface / Onder- en bovengrond	Indices - Indices: Taille / Pijler	Fond / Ondergrond	Fond et surface / Onder- en bovengrond	Rendement (kg) / Rendement (kg): Fond / Ondergrond	Fond et surface / Onder- en bovengrond	Présences (1) / Aanw. (%): Fond / Ondergrond	Fond et surface / Onder- en bovengrond	Mouvem. main-d'œuvre / Werkkrachten schomm.: Belges / Belgen	Etrangers / Vreemdel.	Total / Totaal	Grisou capté et valorisé / Opgevangen en gevaloriseerd mijngas m³ à 8.500 kcal 0° C - 760 mm Hg
Borinage-Centre - Borinage-Centrum	165.190	10.196	389.337	19,05	4.629	6.490	0,248	0,552	0,798	1.811	1.253	77,42	81,39	— 43	— 103	— 146	1.134.435
Charleroi - Charleroi	350.910	26.006	757.772	20,40	8.926	12.772	0,237	0,539	0,803	1.855	1.245	82,43	84,43	— 16	— 105	— 121	2.739.980
Liège - Luik	177.956	17.603	401.864	21,68	5.585	7.576	0,294	0,705	0,983	1.418	1.018	84,86	86,70	— 15	— 33	— 48	—
Kempen - Campine	789.745	29.134	1.484.105	22	17.224	22.325	0,157	0,497	0,648	2.010	1.544	89,43	90,85	— 73	— 65	— 138	2.162.036
Le Royaume - Het Rijk	1.483.801	82.939	3.033.078	21,21	36.364	49.163	0,203	0,538	0,741	1.858(3)	1.349	85,37	87,24	— 147	— 306	— 453	6.030.451(2)
1967 Mai - Mei	1.410.076	94.798	3.004.364	20,26	36.719	49.447	0,210	0,548	0,753	1.823	1.327	85,77	87,29	— 217	— 334	— 551	5.930.942(2)
Avril - April	1.395.583	102.257	3.014.110	19,67	37.243	50.177	0,203	0,547	0,753	1.829	1.328	85,61	87,20	— 341	— 274	— 615	7.249.082(2)
1966 Juin - Juni	1.530.832	89.918	3.077.266	20,62	41.347	55.852	0,222	0,578	0,796	1.730	1.256	85,33	86,95	— 341	— 554	— 895	4.356.963(2)
M.M.	1.438.276	104.342	3.045.509	19,72	40.231	54.455	0,219	0,569	0,787	1.758	1.270	85,07	86,66	— 435	— 617	—1052	4.938.413
1965 M.M.	1.648.843	116.857	2.419.050	20,46	46.591	62.582	0,227	0,602	0,825	1.660	1.212	83,62	85,46	— 346	— 480	— 826	6.588.896
1964 M.M.	1.775.376	118.885	1.488.665	21,33	50.710	68.032	0,237	0,635	0,866	1.574	1.155	83,71	85,66	— 291	+ 323	+ 32	5.514.722
1963 id.	1.784.827	123.384	454.006	21,60	48.966	67.113	0,214	0,614	0,858	1.629	1.166	83,14	85,22	— 265	+ 237	— 28	5.721.228
1962 id.	1.768.804	124.240	1.350.544	21,56	52.028	71.198	0,224	0,610	0,853	1.624	1.156	81,17	83,82	— 411	+ 2	— 409	5.848.183
1961 id.	1.794.661	143.935	4.378.050	21,40	45.571	63.935	0,246	0,649	0,916	1.541	1.092	80,82	83,62	— 356	— 550	— 906	5.691.675
1960 id.	1.872.443	176.243	6.606.610	20,50	51.143	71.460	0,268	0,700	0,983	1.430	1.018	81,18	83,70	— 753	— 745	—1498	5.702.727
1956 id.	2.455.079	254.456	179.157	23,43	82.537	112.943	0,35	0,86	1,19	1.156	838	84,21	86,29	— 357	— 300	— 657	7.443.776
1954 id.	2.437.393	270.012	2.806.020	24,04	86.378	124.579	0,38	0,91	1,27	1.098	787	83,53	85,91	— 63	— 528	— 591	4.604.060
1948 id.	2.224.261	229.373	840.340	24,42	102.081	145.366	—	1,14	1,64	878	610	—	85,88	—	—	—	—
1938 id.	2.465.404	205.234	2.227.260	24,20	91.945	131.241	—	0,92	1,33	1.085	753	—	—	—	—	—	—
1913 id.	1.903.466	187.143	955.890	24,10	105.921	146.084	—	1,37	1,89	731	528	—	—	—	—	—	—
1967 Semaine du 11.11 au 17.11 / Week van 11.11 tot 17.11	320.896	—	2.865.423	5	34.238	46.888	—	0,534	0,730	1.871	1.370	80,—	82,—	—	—	— 112	—

N. B. — (1) Uniquement les absences individuelles. — Alléén individuëleafwezigheid.
(2) Dont environ 5 % non valorisé. — Waarvan 5 % niet gevaloriseerd.
(3) Sans les effectifs de maîtrise et surveillance : Rendement : Fond : 2.083 ; Fond et surface : 1.494. — Zonder meester- en toezichtspersoneel : Ondergrond : 2.083 ; Onder- en bovengrond : 1.494.

BELGIQUE
BELGIE

FOURNITURE DE CHARBONS BELGES AUX DIFFERENTS SECTEURS ECONOMIQUES
LEVERING VAN BELGISCHE STEENKOLEN AAN DE VERSCHEIDENE ECONOMISCHE SECTORS t

JUIN 1967
JUNI 1967

PERIODES / PERIODEN	Foyers domestiques, artisanat, commerce, administrations, publiques	Huisbrand, klein-bedrijf, handel, openbare diensten	Cokeries / Cokesfabrieken	Fabriques d'agglomérés / Agglomeratenfabr.	Centrales électr. publiques / Openbare elektr. centrales	Sidérurgie / IJzer- en staalnijverheid	Fabrications métall. / Metaalverwerkende nijverheden	Métaux non ferreux / Non-ferro metalen	Chimie / Chemische nijverh.	Chemins de fer et autres transports / Spoorwegen en ander vervoer	Textiles, habillement, cuir / Textiel, kleding, leder	Denr. alim., boissons, tabacs / Voedingswaren, dranken, tabak	Produits minéraux non métalliques	Niet metalen delfstoffen	Pâtes à papier, papier / Papierpulp, papier	Industries diverses / Allerlei nijverheidstakken	Exportations / Uitvoer	Total du mois / Tot. v. d. maand
1967 Juin - Juni	222.031		523.097	55.780	316.659	13.713	2.954	13.343	3.215	4.258	985	7.384	23.126		4.241	2.000	148.669	1.341.455
Mai - Mei	221.020		490.499	72.934	309.304	13.121	2.637	13.270	968	2.573	1.076	5.806	23.294		4.105	2.457	125.942	1.289.006
Avril - April	248.768		492.817	94.043	308.765	12.872	3.418	12.668	1.055	1.738	856	3.681	19.871		4.082	3.528	127.694	1.335.856
1966 Juin - Juni	154.287	(2) 13.559	499.031	52.404	346.259	13.950	2.780	15.190	5.075	7.184	990	11.338	21.760	(3) 16.203	5.450	12.266	92.421	1.271.147
M.M.	174.956	12.534	466.091	76.426	334.405	13.655	4.498	15.851	6.366	7.941	1.286	5.496	15.996	11.063	5.558	14.302	99.225	1.265.649
1965 M.M.	199.055	13.850	514.092	82.985	328.016	9.420	6.730	19.999	10.123	15.861	1.453	7.909	18.819	27.628	7.295	13.802	152.092	1.429.129
1964 M.M.	217.027	14.940	526.285	112.413	294.529	8.904	7.293	21.429	13.140	23.176	2.062	13.632	22.867	57.211	10.527	15.150	169.731	1.530.316
1963 M.M.	300.893	15.952	550.211	149.315	271.797	9.759	8.376	19.453	22.480	35.888	3.714	15.319	23.929	59.790	13.213	14.933	155.655	1.670.677
1962 M.M.	278.231	13.871	597.719	123.810	341.233	8.112	10.370	21.796	23.376	45.843	3.686	17.082	26.857	65.031	13.549	20.128	223.832	1.834.526
1961 M.M.	260.895	13.827	608.290	92.159	344.485	8.240	8.989	33.515	22.660	54.590	6.120	18.341	29.043	61.957	13.381	22.202	237.800	1.836.494
1960 M.M.	266.847	12.607	619.271	84.395	308.910	11.381	8.089	28.924	18.914	61.567	6.347	20.418	38.216	58.840	14.918	21.416	189.581	1.770.641
1956 M.M.	420.304	15.619	599.722	139.111	256.063	20.769	12.197	40.601	41.216	91.661	13.082	30.868	64.446	71.682	20.835	32.328(1)	353.828	2.224.332
1952 M.M.	480.657	14.102	708.921(1)		275.218	34.685	16.683	30.235	37.364	123.398	17.838	26.645	63.591	81.997	15.475	60.800	209.060	2.196.669

N. B. — (1) Y compris le charbon fourni aux usines à gaz. — Daarin begrepen de steenkolen aan de gasfabrieken geleverd.
(2) Jusque fin 1966 : fourniture aux administrations publiques. — Tot einde 1966 : levering aan openbare diensten.
(3) Jusque fin 1966 : fourniture aux cimenteries. — Tot einde 1966 : levering aan cementfabrieken.

GENRE PERIODE / AARD PERIODE	Fours en activité - Ovens in werking: Batteries Batterijen	Fours Ovens	Charbon - Steenkolen (t) Reçu - Ontv.: Belge Inheemse	Etranger Uitheemse	Enfourné In de oven geladen	Huiles combustibles Stookolie (t)	COKE - COKES (t) Production - Produktie: Gros cokes Dikke cokes > 80 mm	Autres Andere	Total Totaal	Consomm. propre Eigen verbruik	Livr. au personnel Levering aan pers.	Débit - Afzet: Sect. domest., artisanat et admin. publ. (2)	Huis. sektor, kleinbedrijf en openb. diensten (3)	Sidérurgie Ijzer- en staalnijverheid	Centr. électr. publiques Openb. elektr. centrales	Chemins de fer Spoorwegen	Autres secteurs Andere sektors	Exportation Uitvoer	Total Totaal	Stock fin de mois Voorraad einde maand (t)	Ouvriers occupés Te werk gestelde arb.
Sidér. - V. staalfabr.	30	1.062	393.969	157.515	561.199	—	370.813	58.952	429.765	38	2.961	—		—	—	—	—	—	—	36.117	2.147
Autres - Andere	11	338	105.684	63.952	190.652	1.168	96.142	49.917	146.059	34	557	—		—	—	—	—	—	—	100.580	1.167
Royaume - Rijk	41	1.400	499.653	221.467	751.851	1.168	466.955	108.869	575.824	72	3.518	7.589		464.881	5	—	43.280	71.027	586.782	136.697	3.314
1967 Mai - Mei	43	1.414	496.172	283.098	753.272	1.137	464.885	111.106	575.991	78	2.867	7.464		452.810	2	—	37.687	65.055	563.018	151.312	3.327
Avril - April	43	1.434	481.537	284.354	739.465	905	468.172	100.628	568.800	289	3.859	8.971		453.794	2	564	39.524	66.724	569.579	141.284	3.313
1966 Juin - Juni	46	1.473	473.363	298.120	748.664	788	460.867	115.540	576.407	323	3.392	7.744	1.376	446.343	—	3	45.668	67.380	568.514	168.737	3.777
M.M.	43	1.439	465.298	283.631	757.663	1.468	461.970	118.145	580.115	1.306	5.142	11.595	1.342	442.680	117	1.010	44.278	66.884	567.906	188.726	3.524
1965 M.M.	46	1.500	502.454	306.408	797.919	1.185	479.498	131.646	611.144	1.854	5.898	14.255	1.548	466.242	61	1.097	47.386	76.499	607.088	119.973	3.868
1964 M.M.	49	1.574	520.196	283.612	805.311	840	488.178	131.291	616.469	1.759	5.640	13.562	1.833	483.554	83	1.209	48.159	59.535	607.935	161.531	3.998
1963 M.M.	47	1.561	537.432	254.416	779.546	1.153	469.131	131.231	600.362	6.274	5.994	16.368	2.766	461.484	431	2.223	50.291	60.231	593.794	147.877	4.109
1962 M.M.	49	1.581	581.012	198.200	778.073	951	481.665	117.920	599.585	6.159	5.542	14.405	2.342	473.803	159	1.362	46.384	53.450	591.905	217.789	4.310
1961 M.M.	49	1.612	594.418	180.303	777.477	26.422(1)	475.914	124.904	600.818	5.964	4.877	11.308	2.739	452.985	323	1.041	52.213	72.680	593.289	265.942	3.775
1960 M.M.	51	1.668	614.508	198.909	811.811	23.059(1)	502.323	124.770	627.093	7.803	5.048	12.564	2.973	468.291	612	1.234	49.007	82.218	616.899	269.877	3.821
1956 M.M.	44	1.530	601.931	196.725	784.875	10.068(1)	492.676	113.195	605.871	7.228	5.154	15.538	5.003	433.510	1.918	2.200	56.636	76.498	591.308	87.208	4.137
1954 M.M.	42	1.444	479.201	184.120	663.321	5.813(1)	407.062	105.173	512.235	15.639	2.093	14.177	3.327	359.227	3.437	1.585	42.996	73.859	498.608	127.146	4.270
1948 M.M.	47	1.510	454.585	157.180	611.765	—	373.488	95.619	469.107	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.463
1938 M.M.	56	1.669	399 063	158.763	557.826	—	—	—	366.543	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.120
1913 M.M.	—	2.898	233.858	149.621	383.479	—	—	—	293.583	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.229

N. B. — (1) En hl. - in hl. — (2) Secteur domestique et artisanat - huisbrand en kleinbedrijf. — (3) Services publics - Openbare diensten. — Ces deux rubriques sont réunies depuis janvier 1967 ; beide rubrieken zijn verenigd sedert januari 1967.

BELGIQUE — BELGIE

COKERIES — COKESFABRIEKEN

GENRE PERIODE / AARD PERIODE	Gaz - Gas 1.000 m³, 4.250 kcal, 0° C, 760 mm Hg: Production Produktie	Consomm. propre Eigen verbruik	Débit - Afzet: Synthèse Ammon. fabr.	Sidérurgie Staalnijverh.	Autres industr. Andere bedr.	Distrib. publ. Stadsgas	Sous-produits Bijprodukten (t): Goudron brut Ruwe teer	Ammoniaque Ammoniak	Benzol
Sidérurg. - V. staalfabrieken	190.750	91.129	9.631	80.022	3.909	45.704	15.823	4.922	3.276
Autres - Andere	69.471	30.779	24.151	—	866	27.188	5.756	1.599	1.650
Le Royaume - Het Rijk	260.221	121.908	33.782	80.022	4.775	72.892	21.579	6.521	4.926
1967 Mai - Mei	261.642	123.429	35.914	78.526	4.558	74.472	19.689	5.691	4.251
Avril - April	260.892	122.338	35.806	82.281	3.396	75.799	21.936	6.149	5.102
1966 Juin - Juni	259.577	122.369	47.261	71.823	6.114	74.948	21.134	6.400	4.855
M.M.	262.398	124.317	47.994	71.338	7.323	76.315	21.297	6.415	5.053
1965 M.M.	280.889	131.875	79.215	68.227	7.117	76.506	23.501	6.745	5.687
1964 M.M.	282.815	132.949	75.748	69.988	6.267	77.530	23.552	6.764	5.470
1963 M.M.	279.437	128.124	73.628	66.734	5.166	82.729	23.070	6.374	5.321
1962 M.M.	280.103	128.325	69.423	67.162	7.589	82.950	23.044	6.891	5.239
1961 M.M.	274.574	131.894	71.334	63.184	8.869	76.584	22.451	6.703	5.619
1960 M.M.	283.038	133.434	80.645	64.116	12.284	77.950	22.833	7.043	5.870
1956 M.M.	267.439	132.244	78.704	56.854	7.424	72.452	20.628	7.064	5.569
1954 M.M.	233.182	135.611	69.580	46.279	5.517	68.791	15.911	5.410	3.624
1948 M.M.	105.334	—	—	—	—	—	16.053	5.624	4.978
1938 M.M.	75.334	—	—	—	—	—	14.172	5.186	4.636

FABRIQUES D'AGGLOMERES — AGGLOMERATENFABRIEKEN

JUIN 1967 — JUNI 1967

GENRE PERIODE / AARD PERIODE	Production - Produktie (t): Boulets Eierkolen	Briquettes Briketten	Total Totaal	Consommation propre Eigen verbruik (t)	Livraison au personnel Lever. aan het personeel (t)	Mat. prem. Grondstoffen (t): Charbon Steenkool	Brai Pek	Ventes et cessions Verkocht en afgestaan (t)	Stock fin du mois Voorraad einde maand (t)	Ouvriers occupés Tewerkgestelde arbeid.
Min. - V. mijn.	Le détail n'est plus donné à partir de juin.									
Indép. - Onafh.	Seules les données globales ci-dessous sont fournies dorénavant									
Royaume - Rijk	54.162	5.673	59.835	2.259	7.914	58.102	4.993	50.292	41.409	446
1967 Mai - Mei	72.293	5.702	77.995	2.826	8.903	75.134	6.472	67.309	42.039	443
Avril - Apr.	103.343	4.305	107.648	3.077	12.014	98.320	8.944	99.620	43.009	469
1966 Juin - Juni	47.916	5.437	53.353	1.527	7.813	53.647	4.195	42.968	43.969	357
M.M.	75.315	5.645	80.950	2.316	16.191	78.302	6.329	61.598	48.875	482
1965 M.M.	81.999	7.525	89.524	2.425	17.827	85.138	7.124	70.576	37.623	478
1964 M.M.	109.081	10.337	119.418	2.390	18.827	115.359	9.410	94.207	53.297	498
1963 M.M.	178.499	13.113	191.612	3.337	19.390	182.333	15.148	168.778	5.763	—
1962 M.M.	119.386	14.134	133.520	2.920	16.708	127.156	10.135	114.940	5.315	577
1961 M.M.	81.419	15.516	96.935	2.395	12.755	91.880	7.623	82.896	17.997	449
1960 M.M.	77.240	17.079	94.319	2.282	12.191	84.464	7.060	77.103	32.920	473
1956 M.M.	116.258	35.994	152.252	3.666	12.354	142.121	12.353	133.542	4.684	647
1954 M.M.	75.027	39.829	114.856	4.521	10.520	109.189	9.098	109.304	11.737	589
1948 M.M.	27.014	53.834	80.848	—	—	74.702	6.625	—	—	563
1938 M.M.	39.742	102.948	142.690	—	—	129.797	12.918	—	—	873
1913 M.M.	—	—	217.387	—	—	197.274	—	—	—	1.911

BELGIQUE — BOIS DE MINES — BRAI — JUIN 1967
BELGIE — MIJNHOUT m³ — PEK t — JUNI 1967

PERIODE	Bois de mines / Mijnhout: Quantités reçues / Ontvangen hoeveelheden: Orig. indig. / Inh. oorspr.	Importations / Invoer	Total / Totaal	Consomm. totale / Totaal verbruik	Stock fin du mois / Voorr. einde maand	Brai / Pek: Quantités reçues / Ontvangen hoeveelheden: Orig. indig. / Inh. oorspr.	Importations / Invoer	Total / Totaal	Consomm. totale / Totaal verbruik	Stock fin du mois / Voorr. einde maand	Exportations / Uitvoer
1967 Juin - Juni	Ces données ne sont plus fournies depuis mars 1967					4.010	—	4.010	4.993	32.542	—
Mai - Mei						4.109	—	4.109	6.472	33.525	82
Avril - April						4.702	—	4.702	8.944	35.915	—
1966 Juin - Juni	34.679	—	34.679	35.050	94.869	3.287	—	3.287	4.195	56.621	—
M.M.	33.565	—	33.565	34.212	117.454	4.079	382	4.461	6.329	46.421	477,2
1965 M.M.	34.737	—	34.737	39.368	128.096	4.739	1.593	6.332	7.122	68.987	1.147
1964 M.M.	41.584	—	41.584	43.470	192.651	6.515	7.252	13.767	9.410	82.198	1.080
1963 M.M.	44.249	15	44.264	44.540	229.138	9.082	6.969	16.051	15.148	30.720	2.218
1962 M.M.	49.883	42	49.925	45.325	235.268	8.832	1.310	10.142	10.135	19.963	—
1961 M.M.	44.823	—	44.823	47.414	188.382	7.116	451	7.567	7.516	19.887	3.984
1960 M.M.	43.010	674	43.684	50.608	242.840	5.237	37	5.274	7.099	22.163	3.501
1956 M.M.	72.377	17.963	90.340	78.246	655.544	7.019	5.040	12.059	12.125	51.022	1.281
1952 M.M.	73.511	30.608	104.119	91.418	880.695	4.624	6.784	11.408	9 971	37.357	2.014

N. B. — (1) Le poste « BOIS DE MINES » est supprimé depuis mars 1967.

BELGIQUE — METAUX NON-FERREUX — JUIN 1967
BELGIE — NON FERRO-METALEN — JUNI 1967

PERIODE	Produits bruts - Ruwe produkten: Cuivre / Koper (t)	Zinc / Zink (t)	Plomb / Lood (t)	Etain / Tin (t)	Aluminium (t)	Antimoine, Cadmium, etc. / Antim., Cadm., enz. (t)	Total / Totaal (t)	Argent, or platine, etc. / Zilver, goud, plat., enz. (kg)	Demi-finis - Half. pr.: Mét. préc. exc. / Edele metalen uitgezonderd (t)	Argent, or, platine, etc. / Zilver, goud, plat., enz. (kg)	Ouvriers occupés / Te werk gestelde arbeiders
1967 Juin - Juni	26.405	19.131	8.787	430	76	230	55.059	47.208	33.061	2.084	16.485
Mai - Mei	22.723	19.291	9.591	414	80	260	52.359	42.411	28.717	1.903	16.632
Avril - April	21.582	18.894	9.932	440	74	218	51.140	33.997	28.815	2.147	16.567
1966 Juin - Juni	24.960	21.838	8.548	349	252	344	56.291	34.255	36.370	2.375	18.260
M.M.	25.286	20.960	7.722	548	212	384	55.112	37.580	32.828	2.247	18.038
1965 M.M.	25.780	19.983	9.230	443	266	368	56.070	36.711	31.503	2.082	18.485
1964 M.M.	23.844	18.545	6.943	576	288	352	50.548	35.308	29.129	1.731	17.510
1963 M.M.	22.620	17.194	8.203	701	296	368	49.382	33.606	24.267	1.579	16.671
1962 M.M.	18.453	17.180	7.763	805	237	401	44.839	31.947	22.430	1.579	16.461
1961 M.M.	18.465	20.462	8.324	540	155	385	48.331	34.143	22.519	1.642	17.021
1960 M.M.	17.648	20.630	7.725	721	231	383	47.338	31.785	20.788	1.744	15.822
1956 M.M.	14.072	19.224	8.521	871	228	420	43.336	24.496	16.604	1.944	15.919
1952 M.M.	12.035	15.956	6.757	850	557		36.155	23.833	12.729	2.017	16.227

BELGIQUE-BELGIE — SIDER

PRODU

PERIODE / PERIODE	Hauts fourneaux en activité / Hoogovens in werking	Produits bruts / Ruwe produkten: Fonte / Gietijzer	Acier en lingots / Staalblokken	Fer de masse / Loep	Produits demi-finis / Half-produkten: Pour relamin. belges / Voor Belg. herwalsers	Autres / Andere	Aciers marchands / Handelsstaal	Profilés / Profielstaal	Rails et accessoires / Spoorstaven en
1967 Juin - Juni	39	792.993	883.283	(3)	49.293	55.943	199.749	46.980	3.9
Mai - Mei	39	748.487	804.723	(3)	47.917	52.157	172.320	43.123	3.2
Avril - April	37	731.811	800.389	(3)	39.233	58.957	194.214	44.519	4.9
1966 Juin - Juni	42	706.933	787.381	(3)	44.758	84.984	172.577	40.783	6.4
M.M.	40	685.805	743.056	(3)	49.224	63.777	167.800	38.642	4.4
1965 M.M.	43	697.172	764.048	(3)	46.941	82.928	178.895	33.492	5.5
1964 M.M.	44	670.548	727.548	(3)	52.380	80.267	174.098	35.953	3.3
1963 M.M.	44	576.246	627.355	(3)	59.341	45.428	170.651	26.388	4.9
1962 M.M.	45	562.378	613.479	4.805	56.034	49.495	172.931	22.572	6.9
1961 M.M.	49	537.093	584.224	5.036	55.837	66.091	159.258	13.964	5.9
1960 M.M.	53	546.061	595.070	5.413	150.669	78.148	146.439	15.324	5.3
1956 M.M.	50	480.840	525.898	5.281	60.829	20.695	153.634	23.973	8.3
1954 M.M.	47	345.424	414.378	3.278	109.559		113.900	15.877	5.2
				(1)					
1948 M.M.	51	327.416	321.059	2.573	61.951		70.980	39.383	9.8
1938 M.M.	50	202.177	184.369	3.508	37.839		43.200	26.010	9.3
1913 M.M.	54	207.058	200.398	25.363	127.083		51.177	30.219	28.4

N. B. — (1) Fers finis - Afgewerkt ijzer. — (2) Tubes soudés - Gelaste pijpen. — 3) Chiffres indisponibles - Onbeschikbare cijfe

IMPORTATIONS-EXPORTATIONS
IN- EN UITVOER

Importations - Invoer (t)

Pays d'origine Land van herkomst Période Periode Répartition Verdeling	Charbon Steenkolen	Coke Cokes	Agglomérés Agglomeraten	Lignite Bruinkolen	Schistes Schiefer
C.E.C.A. - E.G.K.S.					
Allem. Occ. - W. Duitsl. .	275.633	2.901	1.713	6.593	—
France - Frankrijk	17.977	423	—	—	—
Pays-Bas - Nederland . . .	128.531	57.316	28.848	180	—
Ens. CECA - Sam. EGKS .	422.141	60.640	30.561	6.773	—
Pays tiers - Derde landen					
Roy. Uni - Veren. Koninkrijk	7.820	1.236	—	—	—
E.U.A. - V.S.A.	79.108	—	—	—	—
Allemagne Or. - Oost-Duitsl.	—	1.364	—	243	—
Suisse - Zwitserland . . .	—	1.464	—	—	—
Pologne - Polen					
N.-Vietnam-Noord-Vietnam .	930	—	—	—	—
Afrique du S. - Zuid-Afrika	21.031	—	—	—	—
Ens. Pays tiers-Sam. d.-Land.	122.886	4.064	—	243	—
Ens. juin - 1967 Samen juni	545.027	64.704	30.561	7.016	—
1967 Mai - Mei	549.958	73.610	34.452	5.769	—
Avril - April	591.531	66.528	38.397	5.534	—
1966 Juin - Juni	550.228	44.387	31.164	6.332	—
M.M.	513.024	46.053	28.470	5.569	—
Repartition - Verdeling :					
1) Sect. dom. - Huisel. sektor	254.997	1.322	31.626	7.016	—
2) Sect. ind. - Nijverheidssekt.	290.759	62.708	25	—	—
Réexportation - Wederuitvoer	369	966	—	—	—
Mouv. stocks - Schomm. voorr.	—1.098	—292	—1.090	—	—

Exportations - Uitvoer (t)

Destination Land van bestemming	Charbons Steenkolen	Cokes Cokes	Agglomérés Agglomeraten
C.E.C.A. - E.G.K.S.			
Allemagne Occ. - W. Duitsl. .	33.361	11.591	585
France - Frankrijk	33.577	16.641	8.242
Luxembourg - Luxemburg . . .	185	31.758	—
Pays-Bas - Nederland	64.280	126	164
Ens. CECA - Samen EGKS . .	131.403	60.116	8.991
Pays tiers - Derde landen			
Autriche - Oostenrijk . . .	—	20	—
Danemark - Denemarken . .	747	—	—
Irlande - Ierland	—	2.268	—
Norvège - Noorwegen	580	440	—
Portugal - Portugal	—	1.678	1.225
Suède - Zweden	—	2.440	—
Suisse - Zwitserland	13.429	3.695	135
Congo -, Kongo (Kinshasa)	2.510	—	—
Divers - Allerlei	—	370	—
Ens .Pays tiers - Sam. D.-Land.	17.266	10.911	1.360
Total juin 1967 - Totaal juni	148.669	71.027	10.351
1967 Mai - Mei	125.942	65.055	12.760
Avril - April	127.694	66.724	9.673
1966 Juin - Juni	92.421	67.380	8.948
M.M.	99.225	66.884	8.127

EN STAALNIJVERHEID

UCTIE t

Produits finis - Eindprodukten									Produits finals Verder bew. prod.		
Fil machine Walsdraad	Tôles fortes Dikke platen ≥ 4,76 mm	Tôles moyennes Middeldikke platen 3 à 4,75 mm 3 tot 4,75 mm	Larges plats Universeel staal	Tôles fines noires Dunne platen niet bekleed	Feuillards bandes à tubes Bandstaal Banden v. buizenstrip	Ronds et carrés pour tubes Rond en vierkant staafmat. voor buizen	Divers Allerlei	Total des produits finis Totaal der afgewerkte produkten	Tôles galv., plomb. et étamées Verzinkte, verlode en vertinde platen	Tubes d'acier Stalen buizen	Ouvriers occupés Tewerkgestelde arbeiders
5.740	85.303	29.383	1.249	182.181	32.185	4.543	1.871	673.147	46.758	29.949	48.143
8.780	78.301	24.236	1.271	185.239	34.367	4.118	3.104	628.402	56.684	21.959	48.328
4.486	85.156	24.823	1.100	176.430	28.706	3.015	1.216	649.653	57.051	20.296	48.361
3.957	69.602	27.569	1.951	163.179	35.570	5.887	1.475	608.996	44.610	25.465	49.816
7.133	68.572	25.289	2.073	149.511	32.753	4.409	1.636	572.304	46.916	22.462	49.651
6.528	65.048	23.828	3.157	137.246	31.794	1.710	2.248	559.478	43.972	21.317	52.776
2.171	47.996	19.976	2.693	145.047	31.346	1.181	1.997	535.840	49.268	22.010	53.604
0.146	35.864	13.615	2.800	130.981	28.955	124	2.067	476.513	47.962	18.853	53.069
3.288	41.258	7.369	3.526	113.984	26.202	290	3.053	451.448	39.537	18.027	53.066
1.170	42.014	6.974	3.260	95.505	23.957	383	2.379	404.852	32.795	15.853	51.962
3.567	41.501	7.593	2.536	90.752	29.323	1.834	2.199	396.405	26.494	15.524	44.810
										(2)	
0.874	53.456	10.211	2.748	61.941	27.959	—	5.747	388.858	23.758	4.410	47.104
6.301	37.473	8.996	2.153	40.018	25.112	—	2.705	307.782	20.000	3.655	41.904
8.979	28.780	12.140	2.818	18.194	30.017	—	3.589	255.725	10.992	—	38.431
0.603	16.460	9.084	2.064	14.715	13.958	—	1.421	146.852	—	—	33.024
1.852	19.672	—	—	9.883	—	—	3.530	154.822	—	—	35.300

CARRIERES ET INDUSTRIES CONNEXES
GROEVEN EN AANVERWANTE NIJVERHEDEN

Production Produktie	Unité - Benheid	Juin - Juni 1967	Mai - Mei 1967	Juin - Juni 1966	M.M. 1966
Porphyre - Porfier :					
Moëllons - Breuksteen . .	t	40.290	30.849	26.562	12.449
Concassés - Puin . . .	t	577.699	461.898	458.405	336.257
Pavés et mosaïques - Straatsteen en mozaïek .	t	—	—	—	—
Petit granit - Hardsteen :					
Extrait - Ruw	m^3	28.361	24.651	34.482	24.046
Scié - Gezaagd	m^3	7.592	6.081	6.510	6.667
Façonné - Bewerkt . . .	m^3	1.612	1.298	1.747	1.748
Sous-prod. - Bijprodukten	m^3	24.676	20.872	30.514	21.788
Marbre - Marmer :					
Blocs équarris - Blokken .	m^3	474	389	741	622
Tranches - Platen (20 mm)	m^2	36.655	35.295	61.099	49.639
Moëllons et concassés - Breuksteen en puin . .	t	3.070	3.694	2.661	2.098
Bimbeloterie - Snuisterijen	kg	24.410	29.490	32.734	25.240
Grès - Zandsteen :					
Moëllons bruts - Breukst.	t	28.254	24.530	29.075	20.485
Concassés - Puin . . .	t	144.845	123.815	128.676	92.229
Pavés et mosaïques - Straatsteen en mozaïek .	t	518	650	2.946	1.102
Divers taillés - Diverse .	t	7.564	8.350	7.368	6.451
Sable - Zand :					
pr. métall. - vr. metaaln.	t	101.091	91.576	105.323	96.715
pr. verrerie - vr. glasfabr.	t	150.772	137.878	131.978	115.960
pr. constr. - vr. bouwbedr.	t	550.360	403.939	476.965	364.615
Divers - Allerlei . . .	t	108.215	106.045	108.132	104.709
Ardoise - Leisteen :					
pr. toitures - vr. dakwerk	t	594	595	596	560
Schiste ard. - Dakleien -	t	288	272	266	298
Coticule - Slijpstenen . .	kg	3.025	3.493	3.331	3 761

Production Produktie	Unité - Benheid	Juin - Juni 1967	Mai - Mei 1967	Juin - Juni 1966	M.M. 1966
Produits de dragage - Prod. v. baggermolens :					
Gravier - Grind . .	t	481.792	441.306	374.609	363.457
Sable - Zand . . .	t	77.945	65.883	74.365	62.120
Calcaires - Kalksteen . .	t	1.401.663	1.267.701	1.033.728	945.570
Chaux - Kalk	t	195.975	180.383	143.070	186.160
Phosphates - Fosfaat . .	t	(c)	(c)	(c)	(c)
Carbonates naturels - Natuurcarbonaat . . .	t	88.585	74.289	88.136	84.618
Chaux hydraul. artific. - Kunstm. hydraul. kalk .	t	(c)	(c)	(c)	(c)
Dolomie - Dolomiet :					
crue - ruwe	t	87.371	77.428	67.473	66.994
frittée - witgegloeide .	t	27.256	24.850	26.221	26.593
Plâtres - Pleisterkalk . .	t	7.097	6.530	8.246	6.427
Agglomérés de plâtre - Pleisterkalkagglomeraten	m^2	703.984	698.440	808.292	720.868
Silex - Vuursteen :					
broyé - gestampt . .	t	} 282	} 358	} 607	} 404
pavé - straatsteen . .	t				
Feldspath et Galets - Veldspaat en Strandkeien	t	(c)	(c)	(c)	(c)
Quartz et Quartzites - Kwarts en Kwartsiet . .	t	34.689	32.453	27.601	21.711
Argiles - Klei	t	18.072	14.051	17.327	15.094
Personnel - Personeel :					
Ouvriers occupés - Tewerkgestelde arbeiders		10.159	10.147	10.858	10.690

(c) Chiffres indisponibles - Onbeschikbare cijfers.

COMBUSTIBLES SOLIDES — C.E.C.A. ET GRANDE-BRETAGNE
VASTE BRANDSTOFFEN — E.G.K.S. EN GROOT-BRITTANNIE

PAYS LAND	Houille produite Geproduc. steenkool (1.000 t)	Ouvr. inscrits Ingeschr. arb. (1.000)		Rendement (ouvr./poste) (arb./ploeg) (kg)		Jours ouvrés Gewerkte dagen	Absentéisme Afwezigheid %		Coke de four produit Geproduceerde ovencokes (1.000 t)	Agglomérés produits Geproduceerde agglomeraten (1.000 t)	Stocks Voorraden (1.000 t)	
		Fond Ondergrond	Fond et surface Onder- en bovengrond	Fond Ondergrond	Fond et surface Onder- en bovengrond		Fond Ondergrond	Fond et surface Onder- en bovengrond			Houille Kolen	Coke Cokes
Allemagne Occ. - West-Duitsl.												
1967 Juin - Juni .	9.385	169	260	3.297	2.591	20,25	25,57	—	2.874	390	18.833	5.305
1966 M.M.	10.498	187	287	2.926	2.299	21,26	22,38	—	3.324	334	16.973	5.469
Juin - Juni .	10.708	201	307	2.947	2.318	22,09	25.16	—	3.331	412	15.890	3.748
Belgique - België												
1967 Juin - Juni .	1.484	45	59	1.858	1.349	21.21	14.63(1)	12.76(1)	576	60	3.033	137
1966 M.M.	1.458	48	62	1.758	1.270	19.72	14.93(1)	13.34(1)	580	81	3.046	189
Juin - Juni .	1.531	51	67	1.730	1.256	20.62	14.67(1)	13.05(1)	576	53	3.077	169
France - Frankr.												
1967 Juin - Juni .	4.146	95	135	2.206	1.516	22,54	10.24	6.78(1)	1.034	494	12.388	880
1966 M.M.	4.195	103	144	2.104	1.456	22,86	11.07	7.36(2)	1.077	421	10.476	622
Juin - Juni .	4.446	105	146	2.136	1.485	23.42	10.66	7.01(2)	1.058	451	9.837	523
Italie - Italië												
1967 Juin - Juni .	30	1,0	1,5	2.399	—	—	—	—	511	5	13	350
1966 M.M.	35	1,0	1,5	2.812	—	—	—	—	522	6	25	430
Juin - Juni .	31	1,0	1,6	2.361	—	—	—	—	534	5	38	412
Pays-B. - Nederl.												
1967 Juin - Juni .	708	17,0	26,8	2.297	—	—	—	—	269	108	1.513	320
1966 M.M.	860	19,4	30,9	2.305	—	—	—	—	319	102	1.303	577
Juin - Juni .	896	21,8	34,4	2.299	—	—	—	—	308	119	1.396	452
Communauté - Gemeenschap												
1967 Juin - Juni .	16.116	324,1	452,2	2.751	—	—	—	—	5.246	1.057	36.105	6.794
1966 M.M.	17.516	350,5	490,1	2.608	—	—	—	—	[illegible]	944	32.035	7.252
Juin - Juni .	18.064	375,1	522,1	2.614	—	—	—	—	5.807	1.041	30.258	5.304
Grande-Bretagne - Groot-Brittannië				à front in front							en 1.000 t in 1.000 t	
1967 Semaine du 25-6 au 1-7 Week van 25-6 tot 1-7	3.089	318	402	5.795	1.859	—	—	16,50	—	—	25.089	—
1966 Moy. hebd. Welkel. gem.	3.358	338	427	5.732	1.847	—	—	17,64	—	—	18.599	—
Semaine du 26-6 au 2-7 Week van 26-6 tot 2-7	3.250	335	423	5.677	1.808	—	—	15,79	—	—	20.962	—

N. B. — (1) Absences individuelles seulement - Alléén individuële afwezigheid. — (2) Surface seulement - Bovengrond alléén. — (3) Chiffres indisponibles - Onbeschikbare cijfers.

RAPPORT SUR LES TRAVAUX DE 1966

DE

L'INSTITUT NATIONAL DES MINES à Pâturages

par E. DEMELENNE,

Directeur Divisionnaire des Mines, Administrateur-Directeur de l'Institut.

SOMMAIRE

COMPTE RENDU DES TRAVAUX

1. GROUPE « EXPLOSIFS ET MINAGE »

11. *Explosifs* 10
111. Contrôle 10
112. Ampoule d'eau au fond du fourneau de mine 12
1121. Efficacité du tir 13
1122. Salubrité 14
1123. Conclusion 14
113. Essais d'agréation des bourres à l'eau du type français « Parisis » 15
114. Etude des arrêts-barrages 17
1141. Essais en galerie métallique 17
1142. Essais en galerie au rocher 18

12. *Détonateurs* 19
121. Contrôle 19

13. *Matériel de minage* 19
131. Exploseur I.N.M. de grande sécurité pour les mines 19
132. Essais 19
1321. Essai visant le danger de la mise en court-circuit de la ligne de tir pendant le lancer du courant 20

VERSLAG OVER DE WERKZAAMHEDEN VAN HET JAAR 1966

VAN HET

NATIONAAL MIJNINSTITUUT te Pâturages

door E. DEMELENNE,

Divisiedirecteur der Mijnen, Beheerder-Directeur van het Instituut.

INHOUDSTAFEL

OVERZICHT OVER DE WERKZAAMHEDEN

1. AFDELING « SPRINGSTOFFEN EN SCHIETBENODIGDHEDEN »

11. *Springstoffen* 10
111. Controle 10
112. Waterampul tegen de bodem van het mijngat 12
1121. Doeltreffendheid van het schietwerk 13
1122. Salubriteit 14
1123. Besluit 14
113. Aannemingsproeven op waterampullen van het Franse type « Parisis » 15
114. Studie van watergrendels 17
1141. Proeven in een metalen galerij 17
1142. Proeven in een galerij in het gesteente 18

12. *Slagpijpjes* 19
121. Controle 19

13. *Schietbenodigdheden* 19
131. Zeer veilig afvuurtoestel I.N.M. voor de mijnen 19
132. Proeven 19
1321. Proef op het gevaar voor kortsluiting in de schietlijn gedurende de stroomstoot 20

1322. Essai visant le danger du lancer du courant dans une ligne dont les conducteurs sont en contact électrique par l'intermédiaire d'une goutte d'eau salée 20

1323. Essais à circuit ouvert ou sur résistance supérieure à 100 ohms 20

2. GROUPE « PHYSICO-CHIMIE »

21. *Activités relatives aux mines*

Réduction des vapeurs nitreuses dans les fumées de tir
(Recherche subsidiée par la C.E.C.A.) 21

211. Introduction 21

212. Etude du rendement de la combustion des mélanges NH_4NO_3 - NaCl et NH_4NO_3 - NaCl - NH_4Cl et analyse des gaz brûlés par les méthodes classiques 22

2121. Technique expérimentale 22

2122. Résultats expérimentaux 23

213. Analyse des gaz de combustion des mélanges NH_4NO_3 - NaCl - NH_4Cl par spectrométrie d'absorption dans l'infra-rouge 26

2131. Technique expérimentale 26

2132. Etude qualitative du spectre des bandes d'absorption 27

2133. Dosage quantitatif de N_2O dans les gaz de combustion des mélanges NH_4NO_3 - NaCl 32

22. *Activités relatives aux industries autres que les mines*

221. Etude de la pollution atmosphérique à l'immission 34

2211. Introduction 34

2212. Prélèvement des polluants et analyse 34

2213. Résultats expérimentaux et conclusions 36

222. Etude de la pollution à l'émission 42

3. GROUPE « INCENDIES - POUSSIERES - GRISOUMETRIE »

31. *Travaux relatifs aux mines et aux autres industries*

311. Courroies transporteuses 46

3111. Essais d'agréation 46

1322. Proef op het gevaar opgeleverd door het jagen van de stroom in een lijn waarvan de geleiders elektrisch contact hebben met elkaar door tussenkomst van een druppel zoutwater 20

1323. Proeven met open stroomkring of op een weerstand van meer dan 100 ohm 20

2. AFDELING « FYSICO-CHEMIE »

21. *Werken betreffende de mijnen*

Vermindering van de nitreuze dampen in de schietdampen
(Opzoekingswerk gesubsidieerd door de E.G.K.S.) 21

211. Inleiding 21

212. Studie van het rendement der verbranding van de mengsels NH_4NO_3 - NaCl en NH_4NO_3 - NH_4Cl en ontleding van de verbrande gassen volgens de klassieke methoden 22

2121. Beproevingstechniek 22

2122. Uitslagen van de proeven 23

213. Ontleding van de verbrandingsgassen der mengsels NH_4NO_3 - NaCl - NH_4Cl door infrarode absorptiespectrometrie 26

2131. Beproevingstechniek 26

2132. Kwalitatieve studie van het spectrum der absorptiebanden 27

2133. Kwantitatieve dosering van N_2O in de verbrandingsgassen van de mengsels NH_4NO_3 - NaCl 32

22. *Werken betreffende andere nijverheden dan de mijnen*

221. Studie van de luchtbezoedeling bij de neerzetting 34

2211. Inleiding 34

2212. Opnemen en ontleden van de bezoedelende stoffen 34

2213. Uitslagen der proeven en besluiten 36

222. Studie van de luchtbezoedeling bij de bron 42

3. AFDELING « BRAND - STOF - MIJNGASMETING »

31. *Werken betreffende de mijnen en de andere nijverheden*

311. Transportbanden 46

3111. Aannemingsproeven 46

3112. Flexibilité transversale 46
3113. Conductibilité électrique 46
3114. Fumée de combustion 47
3115. Mesure de la dureté. Shore du revêtement 47
312. Liquides difficilement inflammables pour transmissions hydrauliques 47
3121. Essais d'inflammation en jet pulvérisé 48
3122. Essai de propagation de la flamme dans un mélange fluide-charbon 48
3123. Densité 48
3124. Température de fluage 48
3125. Viscosité 49
3126. Pouvoir anticorrosif 49
3127. Mesures du pH 50
3128. Action sur les joints d'étanchéité de différentes natures 50
3129. Pouvoir de protection contre l'usure 51
31210. Tendance à mousser 51
31211. Détermination de la tension de vapeur 51
31212. Teneur en cendres 53
31213. Détermination de l'HCl dans les fumées dégagées par un fluide synthétique 53
31214. Essais de puissance transmise par un coupleur hydraulique Voith Tv 422 55

32. *Travaux visant uniquement les mines*
321. Matériel divers difficilement inflammable 56
3211. Feuilles souples de garnissage pour puits 56
3212. Fourrure de frein en matières phénoplastiques pour locomotives de fond dans les mines de houille 59
322. Travaux de laboratoire 61
3221. Analyses d'échantillons de charbon 61
3222. Grisoumétrie 61

4. GROUPE « ELECTRICITE »

41. *Industries de surface et mines. - Généralités*
411. Brochure « L'I.N.M. et l'Electricien vis-à-vis des atmosphères explosives » 62
412. Projet de convention avec le C.E.B. 63

3112. Buigzaamheid in de dwarsrichting 46
3113. Elektrische geleidbaarheid 46
3114. Verbrandingsgassen 47
3115. Meting van de Shore-hardheid van de bekleding 47
312. Moeilijk ontvlambare vloeistoffen voor hydraulische overbrenging 47
3121. Ontvlammingsproeven met verstuiving 48
3122. Proeven over de voortplanting der vlam in een vloeistof-kolenmengsel 48
3123. Dichtheid 48
3124. Vloeitemperatuur 48
3125. Viscositeit 49
3126. Anticorrosieve eigenschappen 49
3127. Meting van de pH 50
3128. Inwerking op dichtingsringen van verschillende aard 50
3129. Sleetwerende eigenschappen 51
31210. Neiging tot schuimen 51
31211. Bepaling van de dampspanning 51
31212. Asgehalte 53
31213. Bepaling van het HCl in de rookgassen van een synthetische vloeistof 53
31214. Proeven betreffende het vermogen overgebracht door een hydraulische koppeling Voith Tv 422 55

32. *Werken betreffende de mijnen alleen*
321. Verschillende moeilijk ontvlambare materialen 56
3211. Soepele bladen voor schachtbekleding 56
3212. Remvoeringen in fenolplastiek voor ondergrondse locomotieven in kolenmijnen 59
322. Laboratoriumwerken 61
3221. Ontleding van kolenmonsters 61
3222. Mijngasmeting 61

4. AFDELING « ELEKTRICITEIT »

41. *Mijnen en andere industrieën - Algemeenheden*
411. Brochure « Het N.M.I. en de electricien tegenover het ontvlammingsgevaar » 62
412. Ontwerp van conventie met het B.E.C. 63

413. Normes NBN 683, NBN 716, NBN 717 — 63
414. Installations nouvelles — 63

42. *Matériel antidéflagrant*
421. Travaux spéciaux aux mines — 64
422. Travaux spéciaux aux industries de surface — 64
423. Description de matériels spéciaux agréés au cours de l'année — 65
4231. Dispositif de jonctionnement rapide de câbles électriques — 65
4232. Industrie de surface (Sidmar) - Bloc d'alimentation à courant continu — 67

43. *Courants forts*
431. Travaux pour les mines et industries de surface — 68

44. *Sécurité intrinsèque*
441. Expériences réalisées — 70
442. Matériel à sécurité intrinsèque — 72
4421. Norme NBN 683 — 72
4422. Demandes d'agréation de certificat de conformité à la norme introduites en 1966 — 72
4423. Description des appareils agréés pour les mines — 72
4424. Description des appareils ayant fait l'objet d'un certificat de conformité à la norme NBN 683 pour les industries de surface — 74

45. *Divers*
451. Etude de la diode « Zener » — 75
4511. Comportement vis-à-vis des courants transitoires — 76
4512. Essais dits lents — 76
452. Construction d'un dispositif pour la mesure de la vitesse de flamme et de l'onde de choc à la galerie d'essais des explosifs — 77
453. Modification au montage qui permet de mesurer les pressions d'explosion — 77
454. Matériel antistatique — 78

5. GROUPE « SALUBRITE »

51. *Mines*
511. Masques autosauveteurs — 79
5111. Contrôle en vue de la prolongation d'usage — 79
5112. Agréation de masques autosauveteurs — 79

413. Normen NBN 683, NBN 716, NBN 717 — 63
414. Nieuwe installaties — 63

42. *Ontploffingsvast materieel*
421. Werken voor mijnen alleen — 64
422. Werken voor bovengrondse bedrijven alleen — 64
423. Beschrijving van speciaal materieel aangenomen in de loop van 1966 — 65
4231. Apparaat voor het snelverbinden van elektrische kabels — 65
4232. Bovengronds bedrijf (Sidmar) - Voedingsblok met gelijkstroom — 67

43. *Sterkstroom*
431. Werken voor mijnen en bovengrondse bedrijven — 68

44. *Intrinsieke veiligheid*
441. Uitgevoerde proefnemingen — 70
442. Intrinsiek veilig materieel — 72
4421. Norm NBN 683 — 72
4422. Aanvragen tot aanneming van een getuigschrift van gelijkvormigheid met de in 1966 ingevoerde norm — 72
4423. Beschrijving van de toestellen die aangenomen werden voor de mijnen — 72
4424. Beschrijving van de toestellen waarvoor een getuigschrift werd afgeleverd van gelijkvormigheid met de norm NBN 683 voor de bovengrondse bedrijven — 74

45. *Allerlei*
451. Studie van de diode « Zener » — 75
4511. Gedrag ten opzichte van een voorbijgaande stroom — 76
4512. Zogenaamde trage proeven — 76
452. Bouw van een apparaat voor het meten van de snelheid der vlam en der schokgolf in de proefgalerij der springstoffen — 77
453. Wijzigingen in de apparatuur waarmee de ontploffingsdrukken kunnen gemeten worden — 77
454. Antistatisch materieel — 78

5. AFDELING « GEZONDHEID »

51. *Mijnen*
511. Zelfredders — 79
5111. Controle voor verlenging van de gebruiksduur — 79
5112. Aanneming van zelfredders — 79

52. *Autres industries*
521. Agréations 85
522. Contrôle et estampillage 88

53. *Etudes d'accidents* 89

54. *Dispositifs « antiretour de flamme » pour mélange oxyacétylénique* 89

55. *Analyseur de gaz* 90

56. *Ejecteurs à air comprimé* 90

6. PROPAGANDE POUR LA SECURITE

7. AGREATIONS

Tableau - Annexe I : appareils électriques et autres agréés au cours de l'année 1966 91

Tableau - Annexe II : appareils respiratoires agréés pour l'industrie au cours de 1966 106

52. *Andere nijverheden*
521. Aannemingen 82
522. Controle en ijken 88

53. *Studie van ongevallen* 89

54. *Vlamgrendel voor een oxyacetyleen-mengsel* 89

55. *Ontleedapparaat voor gassen* 90

56. *Persluchtblazers* 90

6. VEILIGHEIDSPROPAGANDA

7. AANNEMINGEN

Tabel - Bijvoegsel I : elektrische en andere toestellen aangenomen in de loop van het jaar 1966 91

Tabel - Bijvoegsel II : ademhalingstoestellen aangenomen voor de nijverheid in de loop van 1966 106

INHALTSANGABE

UEBERSICHT UEBER DIE ARBEITEN

GRUPPE 1 : SPRENGSTOFFE UND SCHIESSARBEIT

11. *Sprengstoffe*
Ueberwachung
112. Wasserpatronen im Lochtiefsten
113. Versuche über die bergbehördliche Zulassung des französischen Wasserbesatzes « Parisis »
114. Untersuchungen über Gesteinsstaubsperren

12. *Zünder*
121. Ueberwachung

13. *Geräte für die Schiessarbeit*
131. Zündmachine des Institut des Mines für den Grubenbetrieb (von erhöhter Sicherheit)

GRUPPE 2 : PHYSO-CHEMISCHE ABTEILUNG

21. *Tätigkeit im Bergbau*
Einschränkung der Stickschwadenbildung bei der Schiessarbeit
(Forschungen mit finanzieller Unterstützung der Hohen Behörde)

SUMMARY

REPORT OF THE WORKS

1. « EXPLOSIVES AND BLASTING » GROUP

11. *Explosives*
111. Control
112. Water stemming in back part of the shothole
113. Tests for the approval of wetting sheaths of the French « Parisis » type
114. Study of stone-dust barriers

12. *Detonators*
121. Control

13. *Blasting material*
131. High safety I.N.M. exploder for the mines
132. Tests

2. « PHYSICO-CHEMISTRY » GROUP

21. *Activities related to the mines*
Reduction of nitrous vapours in the blasting smokes
(Research subsidized by the E.C.S.C.)

211. Einleitung
212. Untersuchung über den Effekt der Verbrennung von Gemischen aus NH_4NO_3 - NaCl und NH_4NO_3 - NaCl - NH_4Cl und Analyse der Verbrennungsgase nach den herkömmlichen Verfahren
213. Infrarotspektralanalyse von Detonationsgasgemischen aus NH_4NO_3 - NaCl - NH_4Cl

22. *Tätigkeit auf anderen Gebieten*

221. Untersuchung der Luftverschumtzung durch Immissionsmessungen
222. Untersuchung der Luftverschmutzung durch Emissionsmessungen

GRUPPE 3 : GRUBENBRAENDE, STAUB- UND METHANMESSUNGEN

31. *Arbeiten für den Bergbau und andere Industriezweige*
311. Förderbänder
312. Flammwidrige Flüssigkeiten für hydraulische Antriebe

32. *Arbeiten, die ausschliesslich auf den Bergbau ausgerichtet sind*
321. Flammwidrige Werkstoffe
322. Arbeiten im Laboratorium

GRUPPE 4 : ELEKTRIZITAET

41. *Industriebetriebe übertage und Bergbau* - Allgemeines
411. Broschüre « Das Institut des Mines und der Elektrieker gegenüber explosionsfähigen Luftgemischen »
412. Entwurf einer Vereinbarung mit dem C.E.B.
413. Die Normen NBN 683, NBN 716 und NBN 717
414. Neue Installationen

42. *Schlagwettersicheres Material*
421. Ausschliesslich auf den Bergbau ausgerichtete Arbeiten
422. Ausschliesslich auf Uebertagebetriebe ausgerichtete Arbeiten
423. Beschreibung der im Laufe des Jahres behördlich zugelassenen Geräte

211. Introduction
212. Study of the output of the combustion of mixtures of NH_4NO_3 - NaCl and NH_4NO_3 - NaCl - NH_4Cl and analysis of the gasses burnt by orthodox methods
213. Analysis of the combustion gasses of the mixtures of NH_4NO_3 - Na Cl - NH_4Cl by absorption spectrometry in the infra-red

22. *Activities related to industries other than mining*
221. Study of atmospheric pollution at the immission
222. Study of pollution at the emission

3. « FIRES-DUST-FIREDAMP DETECTION » GROUP

31. *Works related to mines and other industries*
311. Conveyor belts
312. Liquids which do not catch fire easily for hydraulic transmission gears

32. *Works concerning the mines only*

321. Various materials which do not catch fire easily
322. Laboratory work

4. « ELECTRICITY » GROUP

41. *Surface and mining industries* - Generalities

411. Pamphlet « The I.N.M. and the Electrician and how to deal with explosive atmospheres »
412. Draft convention with the C.E.B.

413. NBN 683, NBN 716, NBN 717 standards
414. New installations

42. *Fireproof material*
421. Special works for the mines

422. Special works for surface industries

423. Description of special materials approved in the course of the year

43. *Starkstromtechnik*
431. Arbeiten für Bergbau und Industriebetriebe übertage

44. *Eigensicherheit*
441. Durchgeführte Versuche

45. *Verschiedenes*
451. Untersuchungen über die Zenerdiode
452. Entwicklung einer Vorrichtung zur Messung der Geschwindigkeit von Flammen und Detonationswellen in der Versuchsstrecke
453. Aenderung der Apparatur zur Messung des Explosionsdrucks
454. Antistatisches Material

GRUPPE 5 : ARBEITSHYGIENE

51. *Bergbau*
511. Selbstretter

52. *Sonstige Industriezweige*
521. Zulassung
522. Kontrolle und Kennzeichnung

53. *Untersuchung von Unfällen*

54. *Vorrichtungen gegen den Rückschlag von Flammen aus einem Sauerstoffazetylengemisch*

55. *Gasanalysegerät*

56. *Druckluftstrahlgeräte*

GRUPPE 6 : SICHERHEITSPROPAGANDA

GRUPPE 7 : ZULASSUNGEN

Anlage I : Tabelle der 1966 zugelassenen elektrischen und sonstigen Geräte

Anlage II : Tabelle der 1966 zugelassenen Atemgeräte

43. *Strongcurrents*
431. Works for the mines and surface industries

44. *Intrinsic safety*
441. Experiments carried out
442. Intrinsically safe material

45. *Miscellaneous*
451. Study of the « Zener » diode
452. Construction of a device for measuring the speed of the flame and the wave shock in the explosives test gallery
453. Modification in the assembly to allow the measurement of explosion pressures
454. Antistatic material

5. « SALUBRITY » GROUP

51. *Mines*
511. Auto-rescue masks

52. *Other industries*
521. Approvals
522. Control and marking

53. *Studies of accidents*

54. *« Anti-Back-Flash » devices for oxyacetylene mixture*

55. *Gas analyser*

56. *Compressed air ejectors*

6. SAFETY PROPAGANDA

7. APPROVALS

Table - Annex I : electric and other devices approved during 1966

Table - Annex II : breathing apparatus approved for industry during 1966

IN MEMORIAM

M. Jacques LARET, ingénieur principal divisionnaire des Mines, chef du Service « Electro-Mécanique », est décédé le 16 octobre 1966, à l'âge de 39 ans.

Détaché de la division des Bassins du Borinage et du Centre, M. Laret avait pris ses fonctions à l'Institut National des Mines, le 3 novembre 1961.

Chargé de doter l'I.N.M. d'un service d'essais et de recherche sur les appareils électriques de sécurité, M. Laret se révéla tout de suite être un chef dynamique, compétent, ingénieux et humain.

Travailleur infatigable, M. Laret s'employa à développer les laboratoires d'antidéflagrance, d'électricité statique et de sécurité intrinsèque, et à créer les laboratoires d'électronique et de sécurité renforcée.

Dans le cadre de la participation de l'I.N.M. aux activités du Comité Electrotechnique Belge (CEB). M. Laret prit une part très active dans la revision de la norme NBN 286 « Enveloppes antidéflagrantes d'appareils électriques ».

De même, il contribua activement à l'élaboration des normes NBN 683 sur le matériel de sécurité intrinsèque, NBN 717 sur le matériel de sécurité « e » (augmentée) et NBN 716 sur le matériel à surpression interne.

Les normes NBN 286, NBN 683, NBN 717 et NBN 716 reconnaissent l'Institut National des Mines comme autorité nationale compétente pour l'agréation des matériels qu'elles couvrent.

M. Laret manifesta pleinement son esprit d'ingéniosité dans l'invention d'un exploseur transistorisé pour les mines et dans la construction d'un détecteur du manque d'oxygène destiné à prévenir le danger d'asphyxie dans les atmosphères polluées. Cet appareil est maintenant soumis à un jury de la C.E.C.A.

La renommée de M. Laret avait franchi nos frontières et il venait d'être proposé pour assumer la présidence du Comité Electrotechnique International.

L'I.N.M. a subi une perte très lourde, mais il est réconfortant de penser qu'il gardera la marque du passage de ce brillant ingénieur. La mémoire de cet éminent collaborateur restera toujours vivante et honorée.

De heer Jacques LARET, eerstaanwezend Divisiemijningenieur, hoofd van de Elektromechanische Dienst, is op 16 oktober 1966 overleden in de ouderdom van 39 jaar.

Op 3 november 1961 werd hij gedetacheerd bij het Bekken van de Borinage en het Centrum en ving hij zijn werk aan bij het Nationaal Mijninstituut.

Hij werd belast met het oprichten bij het N.M.I. van een dienst voor proeven en opzoekingen over elektrische veiligheidsapparaten en toonde zich daarbij onmiddellijk een dynamisch, bevoegd, vindingrijk en begrijpend leider.

Hij was onvermoeibaar en zette zijn ganse persoon in bij het ontwikkelen van de laboratoria van de ontploffingsvaste stoffen, de statische elektriciteit en de intrinsieke veiligheid, en bij het oprichten van de laboratoria voor elektronica en versterkte veiligheid.

In het raam van de deelneming van het N.M.I. aan de werken van het Belgisch Elektrotechnisch Comité (BEC) was de heer Laret zeer actief betrokken bij de hernieuwing van de norm NBN 286 « Ontploffingsvaste omhulsels voor elektrische apparaten ».

Even actief droeg hij bij tot de uitwerking van de normen NBN 683 over intrinsiek veilig materieel, NBN 717 over het veiligheidsmaterieel « e » (versterkt) en NBN 716 over het materieel met inwendige overdruk.

In de normen NBN 286, NBN 683, NBN 717 en NBN 716 wordt het Nationaal Mijninstituut erkend als nationaal bevoegd orgaan voor de aanneming van het betrokken materieel.

De vindingrijkheid van de heer Laret kwam volledig tot haar recht bij de uitvinding van een transistorafvuurtoestsel voor de mijnen en bij de bouw van een detector voor het tekort aan zuurstof bedoeld als verwittigingsapparaat tegen verstikkingsgevaar in bedorven atmosferen. Dit toestel wordt momenteel onderzocht door een jury van de E.G.K.S.

De faam van de heer Laret was tot in het buitenland doorgedrongen en hij was zopas voorgesteld als voorzitter van het Internationaal Elektrotechnisch Comité.

Zijn heengaan betekent een zwaar verlies voor het N.M.I., maar van de andere kant blijft de nagedachtenis van deze bekwame ingenieur voortleven in zijn werk. Het Instituut bewaart een eervol en onvergetelijk aandenken aan zijn uitmuntende medewerker.

1. GROUPE EXPLOSIFS ET MINAGE
1. AFDELING SPRINGSTOFFEN EN SCHIETBENODIGDHEDEN

E. DEMELENNE,

Administrateur - Directeur

Beheerder - Directeur

RESUME

11. Explosifs.

111. Contrôle.

Des échantillons d'explosifs de sûreté prélevés, soit dans les charbonnages, soit dans les dépôts de vente des fabricants, ont été soumis aux épreuves de contrôle.

On a constaté une déficience d'un explosif du type III, utilisé pour le tir à l'ébranlement ; son aptitude à la transmission de la détonation et sa brisance étaient très faibles et sa vitesse de détonation inférieure à 2.000 m/seconde.

Il s'agissait là de défauts incompatibles avec l'usage auquel cet explosif était destiné. Par conséquent, et en accord avec l'Administration des Mines du bassin où se pratique le tir d'ébranlement, l'I.N.M. a examiné une formule appelée « Cooppalite T.E. ». Cet explosif n'est pas gainé et est utilisé actuellement sous certaines conditions.

112. Ampoule d'eau au fond du fourneau de mine.

Antérieurement, l'I.N.M. a étudié les bourrages hydrauliques tant au point de vue de la salubrité que de la sécurité du tir des mines. Cette étude s'est poursuivie avec l'introduction au fond du fourneau d'une ampoule d'eau. Ce procédé a pour but de réduire :

a) le risque de déflagration :
b) le risque d'inflammation du grisou par les cassures du terrain ;
c) la quantité de poussières soulevées et de gaz toxiques répandus dans l'atmosphère ;
d) l'ébranlement du front mis à découvert par le tir et d'assurer ainsi une meilleure tenue des roches.

Au cours des essais, conduits tant en galerie métallique expérimentale que dans la pratique, nous avons remarqué que l'efficacité du tir avec ampoule d'eau placée au fond du fourneau était équivalente à celle d'un tir habituel.

D'autre part, on a obtenu une plus grande salubrité lors du tir pratiqué avec ampoule d'eau au fond du fourneau.

SAMENVATTING

11. Springstoffen.

111. Controle.

Monsters van veiligheidsspringstoffen die ofwel in de kolenmijnen, ofwel in de verkoopsmagazijnen van de fabrikanten genomen waren, werden aan controleproeven onderworpen.

Een springstof van het type III, die voor schokschietwerk gebruikt werd, bleef in gebreke ; haar detonatie-overdragingsgeschiktheid en haar brisance waren zeer gering en haar detonatiesnelheid bedroeg minder dan 2.000 m/seconde.

Door deze gebreken was deze springstof ongeschikt voor het gebruik waarvoor zij bestemd was. Daarom heeft het Nationaal Mijninstituut, in overleg met de Administratie van het Mijnwezen van het bekken waar het schokschietwerk verricht werd, een nieuwe formule, « Cooppalite T.E. » genaamd, onderzocht. Het is een springstof zonder mantel die thans tegen bepaalde voorwaarden gebruikt wordt.

112. Waterampul tegen de bodem van het mijngat.

Vroeger heeft het Nationaal Mijninstituut de opstopping met waterampullen bestudeerd, zo wat de salubriteit als wat de veiligheid van het schietwerk betrof. Als vervolg van die studie werd een waterampul tegen de bodem van het mijngat geplaatst. Daardoor werd een vermindering beoogd :

a) van het deflagratierisico ;
b) van het risico voor ontvlamming van mijngas door barsten in het gesteente ;
c) van de hoeveelheid stof en giftige gassen in de lucht verspreid ;
d) van de scheuring van het door het afvuren blootgelegde front, wat de stevigheid van het gesteente ten goede komt.

Tijdens de proeven in een metalen proefgalerij en in de praktijk uitgevoerd, bleek de doeltreffendheid van het schietwerk met een waterampul tegen de bodem van het mijngat even groot te zijn als die van gewoon schietwerk.

Maar het schietwerk met een waterampul tegen de bodem van het mijngat heeft een grotere salubriteit opgeleverd.

La conclusion de cette étude est apparue de façon si évidente au personnel des charbonnages qui ont expérimenté la méthode que celle-ci y est maintenant appliquée couramment.

115. Essais d'agréation des bourres à l'eau du type français « Parisis ».

Un type de bourre à l'eau, de fabrication française, a satisfait aux épreuves fixées par le Directeur général des Mines, dans sa circulaire n° 150 du 8 mars 1965.

Cette bourre, dénommée « Parisis », se compose d'un tube en matière plastique souple, fermé à une extrémité par soudure, tandis que l'autre extrémité possède une valve à fermeture automatique.

Pour éviter tout défaut d'étanchéité de la valve, chaque utilisateur doit se conformer strictement au mode d'emploi de remplissage de l'étui.

114. Arrêt-barrage.

Nous avons expérimenté une méthode d'arrêt-barrage qui consiste à pulvériser une faible quantité d'eau.

A la suite de nombreux essais conduits en galerie métallique expérimentale, nous avons constaté que la flamme d'un coup de grisou ou de poussières pouvait être arrêtée par un sac de 15 litres d'eau dont la pulvérisation était assurée par une cartouche de sûreté placée en dessous dudit sac et dont l'explosion était commandée en même temps que celle de la cartouche de type I allumant l'atmosphère inflammable.

12. Détonateurs.

Tous les contrôles opérés n'ont révélé aucune défectuosité.

13. Matériel de minage.

Les essais effectués sur un exploseur à condensateur de grande sécurité ont été satisfaisants.

Volgens het personeel van de kolenmijnen die deze methode beproefd hebben, is de conclusie van deze studie zo klaarblijkelijk dat het procédé er nu geregeld toegepast wordt.

113. Aannemingsproeven op waterampullen van het Franse type « Parisis ».

Een type van waterampul, van Franse makelij, heeft de door de Directeur-Generaal der Mijnen in zijn circulaire nr 150 van 8 maart 1965 vastgestelde proeven met goed gevolg doorstaan.

Deze ampul, « Parisis » genaamd, bestaat uit een slang van soepel plastiek waarvan het ene uiteinde dichtgelast is en het andere voorzien van een automatisch sluitend ventiel.

Opdat het ventiel volkomen dicht zou sluiten, moeten de gebruikers de voorgeschreven wijze van vullen van de slang strikt toepassen.

114. Watergrendels.

Wij hebben een grendelmethode beproefd die bestaat in het verstuiven van een kleine hoeveelheid water.

Uit talloze proeven in een metalen proefgalerij is gebleken dat de vlam van een mijngas- of een stofontploffing kan tegengehouden worden door een zak van 15 liter water dat verstoven wordt door een onder die zak geplaatste veiligheidspatroon, die ontploft op hetzelfde tijdstip als de patroon van type I die het ontvlambaar mengsel aansteekt.

12. Slagpijpjes.

Tijdens de verrichte controles werd geen enkele tekortkoming vastgesteld.

13. Schietbenodigdheden.

De proeven op een zeer veilig afvuurtoestel met condensator waren bevredigend.

RAPPORT

11. EXPLOSIFS

111. Contrôle.

Des échantillons d'explosifs de sûreté prélevés, soit dans les charbonnages de différents bassins par l'Administration des Mines, soit par les soins de l'I.N.M. dans les dépôts de vente des fabricants, ont été soumis aux épreuves de contrôle dans la

VERSLAG

11. SPRINGSTOFFEN

111. Controle.

Monsters van veiligheidsspringstoffen die ofwel door de Administratie van het Mijnwezen in de kolenmijnen van verschillende bekkens, ofwel door het Nationaal Mijninstituut in de verkoopsmagazijnen van de fabrikanten genomen waren, werden in een metalen proefgalerij aan controleproeven on-

galerie métallique tant en présence de grisou que des poussières charbonneuses.

Nous avons également vérifié leur aptitude à la transmission de la détonation, leur vitesse de détonation, leur brisance, ainsi que leurs caractéristiques de conditionnement.

Seize échantillons ont été ainsi contrôlés, à savoir : 10 de « Charbrite 418 » et 6 de « Nitrocooppalite V » gainée.

On a constaté une déficience d'un explosif du type III. La vitesse de détonation était inférieure à 2.000 m/seconde ; l'aptitude à la transmission de la détonation et la brisance étaient très faibles. Il s'agissait là des défauts incompatibles avec l'usage auquel cet explosif était destiné.

Celui-ci était réservé aux tirs d'ébranlement et l'on sait que, pour de tels tirs, la vitesse de détonation et surtout la brisance ont une grande importance.

Cela étant, l'I.N.M. et l'Administration des Mines du bassin intéressé sont intervenus pour améliorer cette situation.

C'est ainsi que le fabricant a présenté un échantillon d'explosif non gainé, dénommé « Cooppalite T.E. » dont la composition s'établit comme suit :

Nitroglycérine	7,00 %
Nitroguanidine	7,50 %
Farine de bois	4,00 %
Nitrate ammonique	56,50 %
Chlorure de sodium	25,00 %

L'explosif est encartouché dans des enveloppes en papier non paraffiné. La cartouche pèse 100 g ; son diamètre est de 30 mm et sa longueur d'environ 120 mm.

Cet explosif est à classer dans le type I puisqu'une seule cartouche de 100 g, soumise à l'épreuve du bloc rainuré, allume le grisou.

Toutefois, étant donné que le tir à l'ébranlement se pratique avec détonateurs instantanés, c'est-à-dire pratiquement sans risque de décapitation ou de dénudation des fourneaux, nous avons expérimenté l'explosif « Cooppalite T.E. » au mortier sans bourrage.

La charge est introduite dans le fourneau de 600 mm de longueur et de 32 mm de diamètre. Le détonateur est placé dans la première cartouche introduite et situé du côté du fond. On laisse un vide de 50 mm à l'entrée du fourneau.

Le mortier débouche dans la chambre d'explosion de la galerie remplie d'un mélange inflammable de grisou et d'air (fig. 1).

On a effectué dix tirs, chacun de quatre cartouches (400 g), sans obtenir d'inflammation du mélange grisouteux.

Nous avons également examiné les caractéristiques physiques de cet explosif. Voici les résultats de cet examen :

derworpen, zowel in een midden met mijngas als in een midden met kolenstof.

Wij hebben ook de detonatie-overdragingsgeschiktheid, de detonatie-snelheid, de brisance en de conditionering van deze monsters gecontroleerd.

Zestien monsters werden aldus beproefd : 10 van « Charbrite 418 » en 6 van ommantelde « Nitrocooppalite V ».

Een springstof van het type III voldeed niet. De detonatiesnelheid bedroeg minder dan 2.000 m/seconde ; de detonatie-overdragingsgeschiktheid en de brisance waren zeer gering. Door deze gebreken was de springstof ongeschikt voor het gebruik waarvoor zij bestemd was.

Zij werd namelijk voor schokschietwerk gebruikt en het is bekend dat de detonatiesnelheid en vooral de brisance voor dit soort schietwerk van groot belang zijn.

Het Nationaal Mijninstituut en de Administratie van het Mijnwezen van het betrokken bekken zijn dan ook opgetreden om daarin verandering te brengen.

De fabrikant heeft een monster van een springstof zonder mantel ingediend, « Cooppalite T.E. » genaamd, met de volgende samenstelling :

Nitroglycerine	7,00 %
Nitroguanidine	7,50 %
Houtmeel	4,00 %
Ammoniumnitraat	56,50 %
Natriumchloride	25,00 %

De springstof is in ongeparafineerd papier gewikkeld. Een patroon weegt 100 g ; hij heeft een diameter van 30 mm en is ongeveer 120 mm lang.

Deze springstof moet bij het type I ingedeeld worden, aangezien één enkele patroon van 100 g bij de proef op het gleufblok het mijngas tot ontvlamming brengt.

Maar aangezien het schokschietwerk met momentslagpijpjes verricht wordt, dus praktisch zonder enig gevaar voor onthoofding of blootlegging van de mijngaten, hebben wij de springstof « Cooppalite T.E. » beproefd in een mortier zonder opstopping.

De lading wordt in het gat van 600 mm lengte en 32 mm diameter gestopt. Het slagpijpje zit in de eerst ingestopte patroon, aan de achterkant. Aan de ingang van het gat wordt een vrije ruimte van 50 mm gelaten.

Het mortier mondt uit in de ontploffingskamer van de galerij die gevuld is met een ontvlambaar mengsel van lucht en mijngas (fig. 1).

Tien schoten werden afgevuurd, elk van vier patronen (400 g) zonder dat het mijngasmengsel tot ontvlamming gebracht werd.

Wij hebben ook de fysische kenmerken van deze springstof onderzocht. Dat onderzoek heeft de volgende uitslagen opgeleverd :

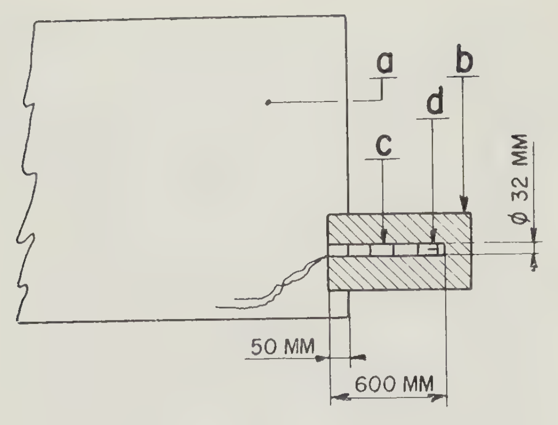


Fig. 1.

a) chambre d'explosion : ontploffingskamer.
b) mortier en acier : stalen mortier.
c) charge, 4 cartouches - lading, 4 patronen.
d) détonateur (amorçage postérieur) : slagpijpje (ontsteking langs achter).

Vitesse de détonation.

Mesurée selon la méthode de Dautriche, elle est en moyenne de 2.800 m/seconde à l'air libre.

Aptitude à la transmission de la détonation.

A l'air libre, la distance de transmission est de 9 cm.

Brisance.

A la méthode de Kast, l'écrasement est en moyenne de 3 mm.

Puissance.

Au bloc de plomb (méthode de Trauzl), l'explosion de 10 g donne une augmentation de volume du fourneau de 227 cm³.

Avec l'autorisation de l'Administration des Mines du bassin dans lequel le tir à l'ébranlement est pratiqué, l'explosif Cooppalite T.E. est utilisé, sous certaines conditions, en remplacement de la Nitrocooppalite V gainée.

Notamment, la charge par fourneau ne peut, en aucun cas, être supérieure à quatre cartouches (400 g) et cet explosif fait l'objet d'un contrôle régulier de l'I.N.M.

112. Ampoule d'eau au fond du fourneau de mine.

Au cours des années précédentes, les travaux de l'I.N.M. ont porté, au point de vue de la salubrité et de la sécurité du tir de mines, sur l'étude du bourrage hydraulique ainsi que de l'ampoule d'eau introduite au fond du fourneau ou intercalée dans la charge.

Detonatiesnelheid.

Volgens de methode van Dautriche, bedraagt zij gemiddeld 2.800 m/seconde in de vrije lucht.

Detonatie-overdragingsgeschiktheid.

In de vrije lucht bedraagt de overdragingsafstand 0 cm.

Brisance.

Volgens de methode van Kast, bedraagt de platdrukking gemiddeld 3 mm.

Krachtvermogen.

In het loden blok (methode van Trauzl) doet de ontploffing van 10 g de inhoud van het gat met 227 cm³ toenemen.

Met de toestemming van de Administratie van het Mijnwezen van het bekken waar he schokschietwerk uitgevoerd wordt, wordt de springstof Cooppalite T.E. tegen bepaalde voorwaarden gebruikt in plaats van onmantelde Nitrocooppalite V.

De lading mag onder meer nooit meer dan vier patronen (400 g) per mijngat bedragen en deze springstof wordt geregeld in het Nationaal Mijninstituut gecontroleerd.

112. Waterampul tegen de bodem van het mijngat.

In de loop van de vorige jaren heeft het Nationaal Mijninstituut de opstopping met waterampullen of een waterampul tegen de bodem van het mijngat of tussen de patronen aangebracht, zo wat de salubriteit als wat de veiligheid van het schietwerk betreft, bestudeerd.

Door een waterampul van dezelfde diameter als die van de patronen en 10 cm lengte tegen de bodem van het mijngat te plaatsen, wordt een vermindering beoogd :

a) van het deflagratierisico ;
b) van het risico voor ontvlamming van mijngas door barsten in het gesteente ;
c) van de hoeveelheid stof en giftige gassen in de lucht verspreid ;
d) van de scheuring van het door het afvuren blootgelegde front, wat de stevigheid van het gesteente ten goede komt.

Wat de veiligheid van het schietwerk betreft, is in de proefgalerij gebleken dat het plaatsen van een waterampul tegen de bodem van het mijngat een eventuele ontvlamming van mijngas verhindert wanneer die bodem door een eerder ontplofte mijn blootgelegd wordt.

Het gevaar van zo'n ontvlamming werd duidelijk aangetoond door het afvuren van springstoffen van

L'introduction au fond du fourneau d'une ampoule d'eau de diamètre égal à celui des cartouches et de 10 cm de longueur a pour but de réduire :

a) le risque de déflagration ;
b) le risque d'inflammation du grisou par les cassures du terrain ;
c) la quantité de poussières et de gaz toxiques répandus dans l'atmosphère ;
d) l'ébranlement du front mis à découvert par le tir et d'assurer ainsi une meilleure tenue des roches.

En ce qui concerne la sécurité du tir des mines, nous avons remarqué en galerie expérimentale que le fait de placer une ampoule d'eau au fond du fourneau empêche une éventuelle inflammation de grisou dans le cas où ce fond serait découvert par l'explosion d'une mine antérieure.

Le danger d'une telle inflammation a été mis en évidence par des tirs d'explosifs du type IV dans un mortier d'acier ouvert aux deux extrémités.

De plus, au cours de cette année, nous avons eu l'occasion d'éprouver la méthode du placement d'une ampoule d'eau dans le fond des fourneaux dans les travaux du fond de deux charbonnages : la S. A. des Houillères d'Anderlues et le Charbonnage du Roton à Farciennes.

Les tirs ont été effectués, soit en bouveau à la dynamite, soit en chassage à la Charbrite 418, et l'on s'est trouvé en présence des différentes roches houillères, à savoir : grès, schistes durs et schistes tendres.

La longueur des fourneaux a varié de 1 à 2 m et le bourrage a été réalisé à l'argile ou au moyen de bourres à l'eau.

Durant l'étude, 2.500 ampoules furent utilisées au fond des fourneaux. On s'est préoccupé de l'influence de ces ampoules :

1°) sur l'efficacité du tir ;
2°) sur la salubrité de l'atmosphère.

1121. Efficacité du tir.

Dans certains cas, et pour avoir à chaque tir une base de comparaison, on n'introduisait une ampoule d'eau que dans les fourneaux situés, soit dans la moitié gauche, soit dans la moitié droite du front. Les autres fourneaux étaient chargés suivant la méthode habituelle.

La charge était identique dans tous les trous.

Tous les tirs effectués dans différentes conditions ont eu des résultats satisfaisants. Les fourneaux contenant l'ampoule d'eau n'ont pas laissé de culot.

A titre indicatif, nous donnons un schéma de tir (fig. 2) adopté par la S. A. des Houillères d'Anderlues dans une voie de base Saint-Désiré 900.

— Nature du terrain : schiste dur - havage 1,70 m dans une veine de 1 m d'ouverture.

type IV in een stalen mortier dat aan beide uiteinden open was.

In de loop van dit jaar hebben wij bovendien de gelegenheid gehad de methode van het plaatsen van een waterampul tegen de bodem van het mijngat in de ondergrondse werken van twee kolenmijnen te beproeven, nl. in de N. V. Houillères d'Anderlues en in de kolenmijn Roton te Farciennes.

Het schietgalerij gebeurde hetzij in steengangen met dynamiet, hetzij in kolengalerijen met Charbrite 418 en er waren verschillende kolengesteenten, met name zandsteen, harde leisteen en zachte leisteen.

De lengte van de mijngaten bedroeg van 1 tot 2 m en de opstopping gebeurde met klei of met waterampullen.

Gedurende deze studie werden 2.500 waterampullen tegen de bodem van de mijngaten geplaatst. Nagegaan werd welke invloed deze ampullen hadden :

1°) op de doeltreffendheid van het schietwerk ;
2°) op de salubriteit van de omgeving.

1121. Doeltreffendheid van het schietwerk.

Om bij iedere schietproef een vergelijkingspunt te hebben werd in sommige gevallen enkel in de mijngaten hetzij van de linkerhelft, hetzij van de rechterhelft van het front een waterampul geplaatst. De overige mijngaten werden volgens de gewone methode geladen.

De lading was dezelfde in al de gaten.

Alle onder verschillende omstandigheden uitgevoerde schietproeven hebben bevredigende uitslagen opgeleverd. De mijngaten die een waterampul bevatten hebben geen pijpjes nagelaten.

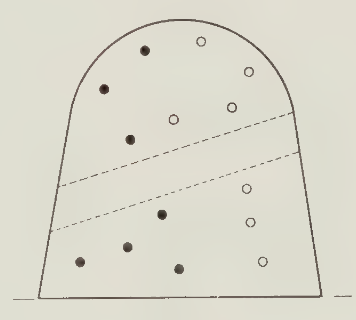


Fig. 2.

• fourneau avec ampoule d'eau dans le fond : mijngat met een waterampul tegen de bodem.
o fourneau sans ampoule d'eau dans le fond : mijngat zonder waterampul tegen de bodem.

Bij wijze van inlichting laten wij hierna een schietschema (fig. 2) volgen, dat de N. V. Houillères d'Anderlues in de grondgalerij Saint Désiré 900 toegepast heeft.

— Aard van het gesteente : harde leisteen - insnijding van 1,70 m in een laag van 1 m opening.

— Pente du terrain : 17° pied midi.
— Explosif : Charbrite 418 à raison de 800 g par fourneau.
— Longueur des fourneaux : 1,70 m.

Résultat : Longueur d'efficacité du tir : 1,70 m sur l'ensemble du front.

1122. Salubrité.

Il est maintenant bien établi que l'ampoule d'eau utilisée comme bourrage ou intercalée dans la charge ou placée au fond du fourneau réduit, d'une part, la quantité de poussières soulevées par le tir et, d'autre part, le volume de gaz toxiques répandus dans l'atmosphère.

Mais comme l'occasion se présentait, nous avons procédé à des prélèvements de gaz après tirs avec dosage des oxydes d'azote. Pour cela, nous avons utilisé la pompe à main et les tubes appropriés Draeger.

Conditions expérimentales.

Les tirs ont été effectués à front de la voie Marengo 415 de l'étage 718 du siège Roton à Farciennes, où le débit ventilateur est de 4 m^3/seconde.

Les prélèvements de gaz ont été faits à proximité du front, 30 secondes après le tir.

— Charge d'explosif : 10 kg de Charbrite 418.
— Nombre de trous de mine : 22.
— Longueur des trous de mine de 1 à 2 m.

Résultats.

Les résultats sont donnés au tableau I.

— Helling van het gesteente : 17° naar het zuiden.
— Springstof : Charbrite 418, 800 g per mijngat.
— Lengte van de mijngaten : 1,70 m.

Uitslag : Doeltreffendheidslengte van het schietwerk : 1,70 m over heel het front.

1122. Salubriteit.

Het is nu volstrekt zeker dat een waterampul die als opstopping gebruikt of tussen de patronen van de lading of tegen de bodem van het mijngat geplaatst wordt, een vermindering met zich brengt enerzijds van het door het schieten opgejaagde stof en anderzijds van de hoeveelheid giftige gassen in de omgeving verspreid.

Maar nu de gelegenheid zich voordeed, hebben wij na het schieten gasmonsters genomen en de stikstofoxyden gedoseerd. Hiervoor hebben wij een handpomp en passende Draeger-buisjes gebruikt.

Omstandigheden van de proeven.

De proeven werden gedaan aan het front van de gang Marengo 415 van verdieping 718 van de zetel Roton te Farciennes, waar de ventilator een debiet van 4 m^3/seconde heeft.

De gasmonsters werden aan het front genomen, dertig seconden na het afvuren.

— Springstoflading : 10 kg Charbrite 418.
— Aantal mijngaten : 22.
— Lengte van de mijngaten : van 1 tot 2 m.

Uitslagen.

De uitslagen zijn in tabel I aangeduid.

TABLEAU I — TABEL I

Bourrage / Opstopping	Ampoule d'eau dans le fond du fourneau / Waterampul tegen de bodem van het mijngat	Nombre d'essais / Aantal proeven	Teneur moyenne en oxyde d'azote p.p.m. / Gemiddeld stikstofgehalte p.p.m. (1)
à l'argile - klei	non - neen	5	144
à l'argile - klei	oui - ja	5	92
à l'eau - water	non - neen	5	77
à l'eau - water	oui - ja	5	60

(1) parties par million.
(1) delen per miljoen.

1123. Conclusions.

On voit que l'eau a pour effet de diminuer la toxicité de l'atmosphère après tir.

Cette conclusion a paru si évidente au personnel qui a expérimenté la méthode, que celle-ci est maintenant appliquée couramment.

1123. Besluit.

Men ziet dat het water een vermindering meebrengt van de giftigheid in de omgeving na het afvuren.

Volgens het personeel dat deze methode beproefd heeft, is deze conclusie zo klaarblijkend dat deze methode nu geregeld wordt toegepast.

Les essais précédents ont été effectués avec le concours bénévole de MM. Bernard, directeur des travaux aux Houillères d'Anderlues, Leclercq, directeur des travaux aux Charbonnages du Roton à Farciennes, et de leur personnel.

Nous les prions de trouver ici l'expression de toute notre reconnaissance.

113. Essais d'agréation des bourres à l'eau du type français « Parisis ».

A la demande de la société S.E.R.T.R.A., un type de bourre à l'eau de fabrication française a été soumis aux épreuves fixées par M. le Directeur général des Mines dans sa circulaire n° 150 datée du 8 mars 1965.

La bourre dénommée « Parisis » se compose d'un tube en matière plastique souple (chlorure de vinyle) de 50 ou 60 mm sur plat, de 25 à 30/100 mm d'épaisseur et ayant une longueur de 400 mm. Après remplissage d'eau, son contenu est d'au moins 250 cm^3.

Ce tube est fermé à une extrémité par soudure, tandis que l'autre possède une valve à fermeture automatique.

Après l'introduction de la canule de remplissage dans l'étui et la mise sous pression d'eau, ce dernier se déforme pour épouser la conformation du trou à bourrer, d'où sa particularité de bourre autocalante.

Le dispositif de remplissage, qui est le plus souvent relié à la conduite d'eau des chantiers ou à la prise des marteaux perforateurs, comporte :

— un robinet à manœuvre rapide ;
— une soupape de décharge tarée à 0,700 kg/cm^2 ;
— une canule de remplissage à orifice central de longueur et de forme variables selon la profondeur ou la disposition des trous à bourrer.

Les constituants de la canne d'injection sont :

— pour le robinet et la soupape de décharge : du bronze, du laiton ou de l'acier inoxydable.
— pour la canule : du plastique.

Avant la mise en place du bourrage, on procède avec un manomètre de contrôle à une vérification de la pression d'eau à l'extrémité de la canne d'injection qui doit être comprise entre 1,5 et 1,8 kg/cm^2.

Pour réaliser un bourrage, l'étui vide préalablement enfilé sur la canne est introduit dans le trou à bourrer au contact de la charge. L'étui étant en matière plastique souple, il convient de le tordre sur la canne pour faciliter son introduction dans le fourneau.

L'étui avec la canne d'injection étant en place, on procède alors au remplissage. On ouvre le robinet. L'étui se gonfle en se remplissant jusqu'au moment où la pression atteinte égale celle pour laquelle la soupape de décharge a été tarée. A cet

De proeven waarvan hierboven sprake werden gedaan met de welwillende medewerking van de heren Bernard, directeur der werken van de Houillères d'Anderlues, Leclercq, directeur der werken van de Kolenmijn Roton te Farciennes, en van hun personeel.

Wij stellen er prijs op hen langs deze weg te danken.

113. Aannemingsproeven op waterampullen van het Franse type « Parisis».

Op verzoek van de firma S.E.R.T.R.A werd een waterampultype van Franse makelij onderworpen aan de proeven die de Directeur-Generaal der Mijnen in zijn circulaire nr 150 van 8 maart 1965 opgelegd heeft.

Deze waterampul, « Parisis » genaamd, bestaat uit een slang van soepel plastiek (vinylchloride) van 50 of 60 mm breedte, vlak gemeten, 25 à 30/100 mm dikte en 400 mm lengte. Met water gevuld bedraagt haar inhoud ten minste 250 cm^3.

Het ene uiteinde van deze slang is dichtgelast ; het andere is voorzien van een automatisch sluitend ventiel.

Als de vulpijp in de slang gestopt en deze onder waterdruk gebracht wordt, vervormt de slang zich om de vorm van het mijngat aan te nemen, zodat het een zelfblokkerende opstopping is.

De vulinrichting die meestal op de waterleiding van de werkplaatsen of op de kraan van de boorhamers aangesloten wordt, bestaat uit :

— een snelsluitende kraan ;
— een ontlastingsventiel afgesteld op 0,700 kg/cm^2 ;
— een vulpijp met centrale opening waarvan de lengte en de vorm veranderen volgens de diepte of de schikking van de gaten die moeten opgestopt worden.

De kraan en het ontlastingsventiel van de injectiespuit zijn van brons, geelkoper of roestvrij staal, de vulpijp is van plastiek.

Alvorens de opstopping in het gat gestopt wordt, wordt de waterdruk aan het uiteinde van de injectiespuit met een controlemanometer nagezien ; hij moet begrepen zijn tussen 1,5 en 1,8 kg/cm^2.

Om een opstopping te maken, wordt de ledige slang die vooraf op de spuit geschoven werd in het mijngat tegen de lading gestopt. Daar de slang van soepel plastiek is, moet zij op de spuit gewrongen worden om gemakkelijker in het mijngat te gaan.

Zodra de slang met de injectiespuit op haar plaats zit, wordt zij gevuld : men opent de kraan ; de slang begint te zwellen tot wanneer de druk gelijk is aan die waarop het ontlastingsventiel afgesteld is ; dan

instant, cette soupape s'ouvre et laisse passer l'excès d'eau à l'extérieur.

L'opérateur peut ainsi constater que le gonflage de l'ampoule est correct. Il retire alors la canne d'injection assez rapidement en maintenant toutefois le robinet d'arrivée d'eau ouvert jusqu'au moment où ladite canne est complètement sortie de l'étui. La valve portée par l'étui est ainsi libérée. Elle se ferme et retient l'eau injectée.

Epreuves.

a) *Essai d'inflammabilité de l'étui dont la matière constitutive est du chlorure de vinyle.*

Un échantillon bien sec de 5 cm de longueur de l'enveloppe de l'ampoule est engagé sur l'extrémité libre d'une tige métallique horizontale de 10 cm de longueur. Cette tige tourne dans un plan horizontal autour de son autre extrémité à raison de 2 tours par minute, de façon que l'échantillon en question soit soumis pendant trois secondes à la flamme d'un bec Bunsen réglée de manière à présenter une hauteur de 20 cm et un cône intérieur bleu de 7 cm, la tige passant à 110 mm au-dessus de ce bec.

Si l'échantillon s'allume dans la flamme il faut que, à la fin du tour qui suit son passage dans la flamme, il se soit éteint sans conserver de points incandescents.

Résultat : Cinq échantillons ont satisfait à cette épreuve.

b) *Essai d'autocalage.*

Chaque ampoule est introduite, en suivant son mode d'emploi, dans un fourneau de diamètre approprié contenant déjà une cartouche factice à laquelle sont attachés deux fils de détonateur. Ceux-ci sont fixés à un poids de 5 kg qu'on laisse pendre pendant 15 minutes, puis que l'on soulève de 20 cm et qu'on laisse ensuite retomber en chute libre.

Résultat : Nous avons fait 20 essais et, dans aucun cas, l'ampoule ne put être extraite du fourneau.

En complément à cette épreuve de laboratoire, nous avons éprouvé plus de 100 ampoules en pratique sans constater de défaut d'étanchéité de la valve.

c) *Essai de solidité.*

L'ampoule remplie est disposée transversalement entre un blochet de bois et un levier métallique, tous deux de 14 cm de largeur.

Le levier est articulé à l'une de ses extrémités et chargé, à l'autre, d'un poids tel que l'effort sur l'ampoule soit de 70 kg environ.

L'effort est exercé pendant 30 secondes sur la partie médiane de l'ampoule et sur l'une ou l'autre extrémité de celle-ci.

gaat dit ventiel open en laat het water naar buiten stromen.

Aldus kan de gebruiker vaststellen dat het vullen van de ampul normaal verlopen is. Dan trekt hij de injectiespuit tamelijk vlug weg, maar houdt de waterkraan open tot wanneer de spuit helemaal uit de slang getrokken is. Het ventiel dat aan de slang vastzit komt hierdoor vrij ; het gaat dicht en houdt het ingespoten water tegen.

Proeven.

a) *Ontvlambaarheid op de slang van vinylchloride.*

Een goed droog proefmonster van 5 cm lengte van het ampulvel wordt op het vrije uiteinde van een horizontale metalen staaf van 10 cm lengte geschoven. Deze staaf draait in een horizontaal vlak om haar ander uiteinde naar rato van 2 omwentelingen per minuut, zodat het monster gedurende drie seconden in de vlam van een bunsenbrander vertoeft die zo geregeld is dat zij 20 cm hoog is en een blauwe inwendige kegel van 7 cm vertoont, terwijl de staaf op 110 mm boven de branderbek passeert.

Vat het monster vuur in de vlam, dan moet het als de omwentelig die darop volgt ten einde is uitgedoofd zijn, zonder dat gloeiende punten overblijven.

b) *Zelfblokkeringsproef.*

Iedere ampul wordt volgens de gebruiksaanwijzing in een mijngat met passende diameter gestopt waarin al een namaakpatroon zit waaraan twee slagpijpdraden vastgemaakt zijn. Deze worden bevestigd aan een gewicht van 5 kg, dat men 15 minuten laat hangen en daarna 20 cm opheft en terug laat vallen.

Uitslag : Wij hebben 20 proeven gedaan en in geen enkel geval kon de ampul uit het mijngat getrokken worden.

Benevens deze laboratoriumproef hebben wij meer dan 100 ampullen beproefd in de praktijk, zonder dat het ventiel enig gebrek aan dichtheid vertoonde.

c) *Stevigheidsproef .*

Een gevulde ampul wordt dwars tussen een houten blok en een metalen hefboom, beide 14 cm breed, gelegd.

Een uiteinde van de hefboom is voorzien van een scharnier ; het andere uiteinde wordt derwijze belast dat de kracht op de ampul ongeveer 70 kg bedraagt.

De kracht wordt 30 seconden lang uitgeoefend op het midden van de ampul en op één van beide uiteinden.

Résultat : Cinq essais furent pratiqués et, dans aucun cas, l'ampoule ne s'est pas déchirée, ni n'a laissé échapper son contenu par la valve de remplissage.

d) *Essai de résistance thermique.*

Dix ampoules remplies sont soumises en étuve pendant une heure à une température de 60° C.

Résultat : Aucune ampoule n'a éclaté ni ne s'est vidée.

Conclusion.

La bourre à l'eau du type français « Parisis » répond aux critères d'utilisation dans les travaux souterrains des mines, exception faite pour les tirs à l'ébranlement.

Pour éviter tout défaut d'étanchéité de la valve, chaque utilisateur doit se conformer strictement au mode d'emploi de remplissage de l'étui décrit ci-dessus.

114. Etude des arrêts-barrages.

Nous avons examiné la possibilité d'arrêter un coup de grisou ou de poussières charbonneuses au moyen d'eau pulvérisée.

Les essais ont été conduits, d'une part, en galerie métallique et, d'autre part, en galerie au rocher, ce dernier cas se rapprochant de la pratique.

1141. Essais en galerie métallique.

Notre galerie métallique a 41 m de longueur et 1,60 m de diamètre.

Sur le sol de la galerie et à une distance D variable du fond de celle-ci, on dépose un sac en matière plastique souple contenant 15 litres d'eau, en dessous

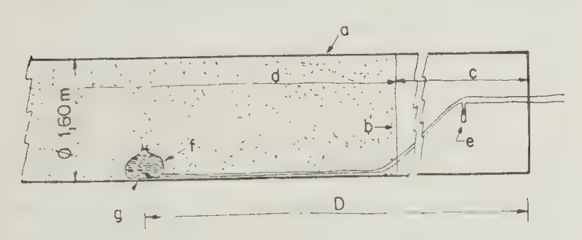


Fig. 3.

a) galerie de tirs : schietgalerij.
b) cloison de papier : papieren scherm.
c) chambre d'explosion, mélange grisouteux inflammable : ontploffingskamer, ontvlambaar mijngashoudend mengsel.
d) poussières de charbon en suspension : opgejaagd kolenstof.
e) cartouche amorcée provoquant l'inflammation du mélange grisouteux : aangezette patroon die het mijngasmengsel tot ontvlamming brengt.
f) sac en plastique, 15 litres d'eau : plastieken zak met 15 liter water.
g) cartouche amorcée provoquant pulvérisation de l'eau : aangezette patroon die het water doet verstuiven.

Uitslag : Vijf proeven werden gedaan. In geen enkel geval is de ampul gescheurd of is er water door het ventiel gekomen.

d) *Hitteproef.*

Tien gevulde ampullen worden een uur lang onderworpen aan een temperatuur van 60° C.

Uitslag : Geen enkele ampul is gesprongen of leeggelopen.

Besluit.

De waterampul van het Franse type « Parisis » voldoet aan de vereiste criteria voor het gebruik in de ondergrondse werken van mijnen, behalve voor schokschietwerk.

Om ieder gebrek aan dichtheid van het ventiel te vermijden, moet ieder gebruiker zich strikt houden aan de gebruiksaanwijzing die hierboven voor het vullen beschreven is.

114. Studie van watergrendels.

Wij hebben de mogelijkheid onderzocht om een ontploffing van mijngas of kolenstof door middel van verstoven water tegen te houden.

De proeven werden gedaan in een metalen galerij en anderzijds in een galerij in het gesteente, wat de omstandigheden uit de praktijk dicht benadert.

1141. Proeven in een metalen galerij.

Onze metalen galerij is 41 m lang en heeft een diameter van 1,60 m.

Op de bodem van de galerij, op een veranderlijke afstand D van het gesloten uiteinde, legt men een zak van soepel plastiek die 15 liter water bevat en waaronder men een patroon van 100 g springstof van het type III of IV stopt (fig. 3).

Het slagpijpje van deze patroon is in serie verbonden met een slagpijpje van aluminium dat in het midden van de ontploffingskamer hangt. Dit laatste slagpijpje verwekt de mijngasontploffing en de ontvlamming van het kolenstof dat 30 seconden voor het afvuren over heel de lengte van de galerij werd opgejaagd.

Bij de verschillende proeven werd de zak water op een afstand van 9 m, 13,50 m, 16,50 m, 19,50 m en 25,50 m van het gesloten uiteinde van de galerij geplaatst.

De twee patronen werden ofwel tegelijk, ofwel met een tijdverschil van 3 seconden en meer afgevuurd. De patroon die het mijngas tot ontvlamming brengt springt eerst, die onder de zak water daarna.

Wij hebben proeven gedaan met tijdslagpijpjes, juist om na te gaan hoe lang de waterverstuiving doeltreffend is.

duquel on place une cartouche d'explosif de 100 g du type III ou IV (fig. 3).

Le détonateur de cette cartouche est raccordé en série avec celui d'un détonateur en aluminium suspendu au centre de la chambre d'explosion. Ce dernier détonateur provoque le coup de grisou et l'inflammation des poussières charbonneuses qui sont mises en suspension sur toute la longueur de la galerie, 30 secondes avant la mise à feu.

Nous avons fait des essais avec le sac d'eau placé à 9 m, 13,50 m, 16,50 m, 19,50 m et 25,50 m de distance du fond de la galerie.

La mise à feu des deux cartouches s'est faite instantanément ou avec un retard qui pouvait atteindre 3 secondes et plus. La cartouche qui allume le grisou explose la première, celle qui se trouve en dessous du sac d'eau ensuite.

Nous avons fait les expériences avec des détonateurs à retard, précisément pour nous rendre compte de la durée dans le temps de l'efficacité de la pulvérisation de l'eau.

Résultat.

Nous avons effectué 50 essais et, dans tous les cas, la flamme du coup de grisou compliqué d'un coup de poussières charbonneuses, a été arrêtée à l'endroit du sac d'eau ou au maximum à 3 m au-delà.

Par conséquent, la pulvérisation de la faible quantité d'eau s'est montrée extrêmement efficace.

1142. Essais en galerie au rocher.

La galerie au rocher a 47 m de longueur, 2,30 m de largeur et 2,10 m de hauteur.

Sur le sol de la galerie et à 2,50 m de la feuille de papier limitant la chambre d'explosion, on dépose un sac en matière plastique souple contenant 40 litres d'eau, en dessous duquel on place deux cartouches d'explosif du type III ou IV (fig. 4).

Le détonateur de la charge se trouvant en dessous du sac est raccordé en série avec un détonateur en aluminium suspendu au centre de la chambre d'explosion, ce dernier provoquant le coup de grisou et l'inflammation des poussières charbonneuses mises en suspension sur toute la longueur de la galerie une minute avant la mise à feu simultanée des deux détonateurs.

Au-delà du sac à eau et vers l'extrémité ouverte de la galerie, on dispose, de mètre en mètre, un témoin de coton nitré.

Résultat.

Nous avons effectué cinq essais et, dans tous les cas, la flamme du coup de grisou compliqué d'un

Uitslag.

Wij hebben 50 proeven gedaan en in al deze gevallen werd de vlam van de mijngasontploffing en van de ontploffing van kolenstof op de plaats van de zak water tegengehouden, of ten hoogste 3 m verder.

De verstuiving van deze geringe hoeveelheid water bleek dus uiterst doeltreffend te zijn.

1142. Proeven in een galerij in het gesteente.

De galerij in het gesteente is 47 m lang, 2,30 m breed en 2,10 m hoog. Op de bodem van de gang, op 2,50 m van het blad papier dat de ontploffingskamer afsluit, legt men een zak van soepel plastiek die 40 liter water bevat en waaronder men twee patronen springstof van het type III of IV plaatst (fig. 4).

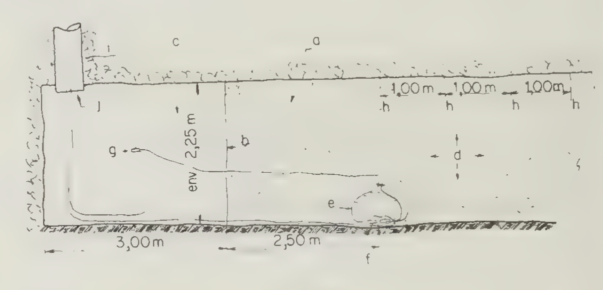


Fig. 4.

a) galerie au rocher : galerij in het gesteente.
b) cloison de papier : papieren scherm.
c) mélange grisouteux inflammable : ontvlambaar mijngashoudend mengsel.
d) poussières charbonneuses en suspension : opgejaagd kolenstof.
e) sac en plastique, 40 litres d'eau : plastieken zak met 40 liter water.
f) 2 cartouches amorcées : 2 aangezette patronen.
g) déto aluminium provoquant explosion du mélange grisouteux : slagpijpje van aluminium dat het mijngasmengsel tot ontploffing brengt.
h) témoin en coton nitré : testlapje van nitrokatoen.
i) conduit évacuation des fumées : rookafvoerpijp.
j) clapet : klep.

Het slagpijpje van de lading die onder de zak zit, is in serie verbonden met een slagpijpje van aluminium dat in het midden van de ontploffingskamer hangt. Dit laatste slagpijpje verwekt de mijngasontploffing en de ontvlamming van het kolenstof dat een minuut vóór het onmiddellijk afvuren van de twee slagpijpjes over heel de lengte van de gang werd opgejaagd.

Voorbij de zak met water naar het open uiteinde van de gang toe wordt iedere meter een testlapje van nitrokatoen aangebracht.

Uitslag.

Wij hebben vijf proeven gedaan en in al deze gevallen werd de vlam van de mijngasontploffing

coup de poussières charbonneuses s'est arrêtée à 14 m, c'est-à-dire à 9,50 m au-delà du sac à eau de 40 litres.

Il m'est agréable de remercier M. Poivre pour son esprit d'initiative et sa précieuse collaboration.

12. DETONATEURS

121. Contrôle.

Les essais de contrôle routinier visant la régularité des départs, la sensibilité, la puissance et la sécurité vis-à-vis du grisou ont été satisfaisants.

13. MATERIEL DE MINAGE

131. Exploseur I.N.M. de grande sécurité pour les mines.

Un exploseur électronique de haute sécurité mis au point par l'Institut National des Mines a été proposé à l'agréation.

Le principe de cet appareil a été donné en détails dans le rapport des travaux de 1965.

C'est un exploseur à condensateur qui se présente sous la forme d'un boîtier de section rectangulaire, en acier, lequel renferme tous les éléments électriques. Ce boîtier est fermé par un couvercle portant les bornes de raccordement à la ligne de tir, le dispositif de commande et un voyant indiquant l'état de la batterie.

On commande la charge du condensateur électrolytique en tournant une clef spéciale ; dès que la tension voulue est atteinte, ce qui demande un délai d'une vingtaine de secondes, le courant est lancé automatiquement dans la ligne de tir raccordée aux bornes extérieures. La durée du lancer du courant est limitée à 4 millisecondes par une minuterie électronique.

132. Essais.

Le courant, lancé par l'exploseur sur différentes résistances, a été enregistré à l'oscillographe à boucles. De plus, on a essayé l'appareil sur différents circuits de tir comportant au moins 50 détonateurs de tous les types agréés et présentant une résistance électrique de 86 à 96 ohms.

Tous ces essais ont été satisfaisants.

Rappelons que cet appareil a été conçu de façon à éviter pratiquement toute cause d'inflammation du grisou, lors de la mise sous tension de la ligne de tir.

C'est pourquoi nous l'avons soumis à des essais destinés à vérifier sa sécurité vis-à-vis du grisou.

en van de ontploffing van kolenstof 14 m verder tegengehouden, d.w.z. 9,50 m voorbij de zak met 40 liter water.

Ik stel er prijs op de heer Poivre te danken voor zijn initiatieven en zijn kostbare medewerking.

12. SLAGPIJPJES

121. Controle.

De gebruikelijke controleproeven op de regelmatigheid van het afvuren, de gevoeligheid, de kracht en de veiligheid ten aanzien van mijngas hebben voldoening gegeven.

13. SCHIETBENODIGDHEDEN

131. Zeer veilig afvuurtoestel I.N.M.-voor mijnen.

Een zeer veilig elektronisch afvuurtoestel, door het Nationaal Mijninstituut verwezenlijkt, werd voor aanneming voorgesteld.

Het beginsel van dat toestel is uitvoerig beschreven in het verslag over de werkzaamheden van 1965.

Het is een afvuurtoestel met een condensator, dat de vorm heeft van een rechthoekige stalen kast waarin al de elektrische onderdelen zitten. Deze kast is gesloten met een deksel waarop de koppelklemmen voor de schietlijn het bedieningsmechanisme en een kijkglas om de batterij te controleren, aangebracht zijn.

De elektrolytische condensator wordt geladen door een speciale sleutel te draaien ; zodra de vereiste spanning bereikt is, wat nagenoeg twintig seconden duurt, wordt de stroom automatisch in de schietlijn gejaagd die aan de buitenklemmen gekoppeld is. Door een elektronische klok is de duur van de stroom tot 4 milliseconden beperkt.

132. Proeven.

De stroom van het afvuurtoestel werd door verschillende weerstanden gejaagd en met een lusoscillograaf geregistreerd. Ook werd het toestel beproefd op verschillende schietkringen die ten minste vijftig slagpijpjes van alle aangenomen types bevatten en een elektrische weerstand van 86 tot 96 ohm hadden.

Al deze proeven waren bevredigend.

Men weet dat dit toestel zo opgevat is dat iedere ontvlamming van mijngas bij het onder spanning brengen van de schietlijn praktisch vermeden wordt.

Daarom hebben wij het beproefd op zijn veiligheid ten anzien van mijngas.

1321. Essai visant le danger de la mise en court-circuit de la ligne de tir pendant le lancer du courant.

L'exploseur est raccordé à un éclateur et à une ligne de tir dont l'autre extrémité est connectée à une résistance d'environ 100 ohms.

L'éclateur est constitué par une roue dentée en acier tournant à environ 2.700 tr/minute.

Chaque dent touche, en passant, une lame de ressort fixe. La roue est raccordée à l'une des bornes de l'exploseur et le ressort à l'autre borne. A chaque contact, entre dent de la roue et ressort, l'exploseur débite en court-circuit.

L'éclateur donne toutes les 3 millisecondes environ, un contact d'une durée de l'ordre de 100 microsecondes. Il est à remarquer que nous n'avons jamais obtenu, sans mettre en œuvre des phénomènes explosifs, des contacts d'une durée très inférieure à cette valeur.

La roue de l'éclateur tournant en mélange grisouteux inflammable, on n'a obtenu aucune inflammation sur 150 essais.

Des oscillogrammes, enregistrés dans ces conditions expérimentales, montrent que le thyristor placé en parallèle sur les bornes de sortie devient conducteur 4 à 6 microsecondes après l'apparition du court-circuit.

1322. Essai visant le danger du lancer du courant dans une ligne dont les conducteurs sont en contact électrique par l'intermédiaire d'une goutte d'eau salée.

Une ligne de tir formée de deux conducteurs isolés, parallèles, accolés, est dénudée sur une dizaine de millimètres de longueur et une goutte d'eau saturée de sel (NaCl) est déposée à cet endroit sur les conducteurs de manière à former pont entre eux. Tel quel, ce défaut est placé dans une atmosphère inflammable et l'extrémité libre de la ligne de tir est raccordée à une résistance électrique de valeur comprise entre 20 et 100 ohms.

On lance le courant de l'exploseur dans la ligne de tir. On n'obtient aucune inflammation sur 250 essais.

Pendant les essais, on a surveillé à l'oscilloscope la variation de la tension aux bornes de l'appareil en cours d'agréation.

1323. Essais à circuit ouvert ou sur résistance supérieure à 100 ohms.

Ces essais ont eu lieu avec enregistrement à l'oscillographe cathodique de la tension aux bornes de l'exploseur.

On a constaté que la tension apparaît à ces bornes, mais qu'elle disparaît en 4 à 6 microsecondes.

1321. Proef op het gevaar voor kortsluiting in de schietlijn gedurende de stroomstoot.

Het afvuurtoestel wordt verbonden met een vonkbrug en een schietlijn waarvan het andere uiteinde gekoppeld is aan een weerstand van ongeveer 100 ohm.

De vonkbrug bestaat uit een stalen tandwiel dat draait tegen een snelheid van ongeveer 2.700 o/minuut.

Al draaiend, raakt iedere tand een vaste veer. Het wiel is verbonden met een van de klemmen van het afvuurtoestel en de veer met de andere klem. Bij ieder contact tussen een tand van het wiel en de veer komt het afvuurtoestel in kortsluiting.

Om de drie milliseconden ongeveer geeft de vonkbrug een contact van nagenoeg 100 microseconden. Opgemerkt zij dat wij, zonder ontploffingsverschijnselen aan te wenden, nooit contacten bekomen hebben die van veel kortere duur waren.

Het wiel van de vonkbrug draaide in een ontvlambaar mijngashoudend mengsel. Op 150 proeven hebben wij geen enkele ontvlamming bekomen.

Onder deze proefomstandigheden geregistreerde oscillogrammen tonen aan dat de thyristor die in parallel op de uitgangsklemmen geschakeld is geleidend wordt 4 à 6 microseconden nadat de kortsluiting zich voordoet.

1322. Proef op het gevaar verbonden aan het jagen van de stroom in een lijn waarvan de geleiders elektrisch contact hebben met elkaar door tussenkomst van een druppel zout water.

Een schietlijn bestaande uit twee geïsoleerde, evenwijdige, aan elkaar gehechte geleiders, wordt over een lengte van tiental millimeter ontbloot en op deze plaats laat men een druppel zout (NaCl) verzadigd water zo op de geleiders vallen dat tussen beide een brug gevormd wordt. Zo wordt dit defect in een ontvlambaar midden geplaatst en het vrije uiteinde van de schietlijn wordt gekoppeld aan een elektrische weerstand van 20 tot 100 ohm.

De stroom van het afvuurtoestel wordt in de schietlijn gejaagd. Op 250 proeven bekomt men geen enkele ontvlamming.

Tijdens de proeven heeft men de verandering van de spanning op de klemmen van het voor aanneming voorgelegde toestel met een oscilloscoop nagegaan.

1323. Proeven met open stroomkring of op een weerstand van meer dan 100 ohm.

Tijdens deze proeven werd de spanning op de klemmen van het afvuurtoestel door middel van een kathode-oscillograaf geregistreerd.

Men heeft vastgesteld dat de spanning op deze klemmen ontstaat, maar na 4 à 6 microseconden verdwijnt.

2. GROUPE PHYSICO-CHIMIE

2. AFDELING FYSICO-CHEMIE

G. NENQUIN,

Docteur en sciences
Doctor in de Wetenschappen

RESUME

21. Activités relatives aux mines.

Réduction des vapeurs nitreuses dans les fumées de tir (recherche subsidiée par la C.E.C.A.)

Nous avons étudié la combustion sous confinement des mélanges NH_4NO_3 - NaCl - NH_4Cl. La combustion du mélange est amorcée suivant une technique identique à celle utilisée précédemment pour les mélanges KNO_3-NH_4Cl.

L'étude comprend, d'une part, l'examen du rendement de la combustion et l'analyse des oxydes d'azote et de l'acide chlorhydrique dans les fumées sous forme de nitrate et de chlorure, d'autre part, l'analyse des gaz de combustion : spectrométrie infra-rouge.

22. Activités relatives aux industries autres que les mines.

Etude de la pollution atmosphérique.

Les travaux commencés l'année dernière pour déterminer la pollution atmosphérique à l'immission et à l'émission ont été continués et étendus à d'autres régions.

Des campagnes de mesures de la pollution à l'immission sont actuellement en cours à Charleroi, Vilvorde et Hemixem. On utilise des jauges qui recueillent les poussières et les eaux de pluie avec les polluants gazeux dissous. Ces polluants sont analysés en laboratoire suivant des méthodes modernes et en particulier à l'aide de la spectrophotométrie atomique de flamme, dans le but de déterminer leurs origines.

SAMENVATTING

21. Werken betreffende de mijnen.

Vermindering van de nitreuze dampen in de schietdampen. (Opzoekingswerk gesubsidieerd door de E.G.K.S.)

Wij hebben de verbranding in gesloten ruimte bestudeerd van de mengsels NH_4NO_3 - NaCl - NH_4Cl. De verbranding van het mengsel wordt op dezelfde manier veroorzaakt als destijds het geval wat met de mengsels KNO_3 - NH_4Cl.

De studie beslaat zowel het onderzoek naar het rendement van de verbranding en de ontleding van de stikstofoxyden en de chloorwaterstof in de rookgassen onder vorm van nitraat of chloride, als de ontlening van de verbrandingsgassen door infrarode spectrometrie.

22. Werken betreffende andere nijverheden dan de mijnen.

Studie van de luchtbezoedeling.

De werken die verleden jaar ingezet werden voor het bepalen van de luchtbezoedeling bij de neerzetting en bij de bron werden voortgezet en tot andere streken uitgebreid.

Meetcampagnes betreffende bezoedeling bij de bron zijn momenteel bezig te Charleroi, Vilvoorde en Hemiksem. Men gebruikt vaten die het stof en het regenwater opvangen samen met de opgeloste gasvormige bezoedelingsstoffen. Deze bezoedelende stoffen worden in het laboratorium ontleed volgens moderne methoden en meer speciaal met behulp van de atomische vlamspectrofotometrie, met het doel hun oorsprong op te sporen.

RAPPORT

21. ACTIVITES RELATIVES AUX MINES

Réduction des vapeurs nitreuses
dans les fumées de tir.
(Recherche subsidiée par la C.E.C.A.)

211. Introduction.

Les mélanges KNO_3 - NH_4Cl et NH_4NO_3 - NaCl sont les constituants de base des explosifs de

VERSLAG

21. WERKEN BETREFFENDE DE MIJNEN

Vermindering van de nitreuze dampen
in de schietdampen.
(Opzoekingswerk gesubsidieerd door de E.G.K.S.)

211. Inleiding.

De mengsels KNO_3 - NH_4Cl en NH_4NO_3 - Na Cl vormen de basis-elementen van de veiligheids-

sécurité utilisés dans les pays de la Communauté : explosifs à ions échangés, explosifs couche améliorés.

Au cours d'une étude faite récemment, nous avons pu mettre en évidence que la combustion du mélange NH_4Cl - KNO_3 dépend principalement de l'acide lié à la molécule d'ammoniac. Cet acide, libéré au cours de la réaction, attaque le nitrate pour former de l'oxygène et des oxydes d'azote, lesquels constituent le comburant pour la combustion de l'ammoniac.

Nous avions également observé que le maximum de pression de combustion est obtenu avec le mélange 1,5 NH_4Cl - 1 KNO_3 qui permet la combustion stoéchiométrique de l'ammoniac et qu'avec ce mélange la teneur en oxydes d'azote dans les gaz brûlés est beaucoup moindre qu'avec le mélange équimoléculaire.

Ces conclusions se sont vérifiées lors de la décomposition explosive du mélange.

Nous avons poursuivi notre étude sur le mélange NH_4NO_3 - NaCl - NH_4Cl. Nous avons étudié l'influence de la composition du mélange sur le rendement de la combustion et sur la teneur en oxydes d'azote et en acide chlorhydrique dans les gaz brûlés.

Le présent rapport comprend deux parties, à savoir :

1°) Etude du rendement de la combustion par la mesure de la pression maximum et de la vitesse de la réaction durant la combustion du mélange, et par l'analyse des oxydes d'azote et de l'acide chlorhydrique dans les gaz de combustion sous forme de nitrate et de chlorure.

2°) L'analyse des gaz de combustion par spectrométrie infra-rouge.

212. Etude du rendement de la combustion des mélanges NH_4NO_3 - NaCl et NH_4NO_3 - NaCl - NH_4Cl et analyse des gaz brûlés par les méthodes classiques.

2121. Technique expérimentale.

La combustion vive des mélanges NH_4NO_3 - NaCl et NH_4NO_3 - NaCl - NH_4Cl est amorcée thermiquement en chauffant ceux-ci dans une bombe sous pression d'azote de 33 kg/cm², à l'aide du dispositif expérimental déjà décrit antérieurement.

Les essais se font sur 2 grammes de mélange comprimé sous forme d'un petit cylindre. La densité du mélange est, dans ces conditions, toujours constante et égale à 1,68.

Immédiatement après la combustion du mélange, les fumées sont recueillies dans deux réservoirs en verre de 6,5 litres dans lesquels un vide de 17 mm

springstof gebruikt in de landen van de gemeenschap : springstoffen met uitwisseling van ionen, verbeterde springstoffen voor de kolenwinning.

In een recente studie hebben wij aangetoond dat de verbranding van het mengsel NH_4Cl - KNO_3 hoofdzakelijk afhangt van het zuur dat aan de ammoniakmolecule gebonden is. Dit zuur dat tijdens de reactie wordt vrijgemaakt tast het nitraat aan onder vorming van zuurstof en van stikstofoxyden, die als brandend element optreden bij de verbranding van de ammoniak.

Wij hadden ook gezien dat de maximum verbrandingsdruk werd bekomen met het mengsel 1,5 NH_4 Cl - 1 KNO_3 waarmee de stoechiometrische verbranding van de ammoniak mogelijk is en dat het gehalte aan stikstofoxyden met dit mengsel veel minder hoog ligt dan met eeen equimoleculair mengsel.

Deze besluiten konden gecontroleerd worden tijdens de ontploffing en ontbinding van het mengsel.

Wij hebben onze studie voortgezet op het mengsel NH_4NO_3 - NaCl - NH_4Cl. Wij hebben de invloed bestudeerd van de samenstelling van het mengsel op het rendement van de verbranding en op het gehalte aan stikstofoxyden en chloorwaterstof in de verbrande gassen.

Onderhavig verslag bevat twee delen, namelijk :

1°) Studie over het rendement van de verbranding door meting van de maximum druk en van de reactiesnelheid tijdens de verbranding van het mengsel, en door de ontleding van de stikstofoxyden en de chloorwaterstof in de verbrandingsgassen onder de vorm van nitraat en chloride.

2°) De ontleding van de verbrandingsgassen door infrarode spectrometrie.

212. Studie van het rendement der verbranding van de mengsels NH_4NO_3 - NaCl en NH_4NO_3 - NaCl - NH_4Cl en ontleding van de verbrande gassen volgens de klassieke methoden.

2121. Beproevingstechniek.

De snelle verbranding van de mengsels NH_4NO_3 - NaCl en NH_4NO_3 - NaCl - NH_4Cl wordt thermisch in gang gezet door verwarming in een bom onder een stikstofdrukking van 33 kg/cm², door middel van een proefapparatuur die reeds eerder werd beschreven.

De proeven worden uitgevoerd met 2 g van het mengsel samengedrukt tot een kleine cilinder. Op die voorwaarden is de dichtheid van het mengsel steeds dezelfde en gelijk aan 1,68.

Onmiddellijk na de verbranding van het mengsel worden de rookgassen opgevangen in twee glazen houders van 6,5 liter waarin van tevoren een onder-

de Hg a été fait au préalable. Chaque réservoir contient 500 cm^3 d'eau distillée, 20 cm^3 H_2SO_4N et 7,5 cm^3 H_2O_2 à 3 % afin de solubiliser l'acide chlorhydrique et les oxydes d'azote présents dans les fumées. Le continu des deux réservoirs et les vapeurs condensées dans la vanne de prélèvement des gaz sont ensuite mélangés.

Sur la solution, nous avons dosé :

1°) Les ions chlore par la méthode complexométrique au nitrate mercurique, en présence de diphénylcarbazone. Ces ions chlore peuvent provenir :

a) de l'acide chlorhydrique et des chlorures alcalins, produits de la réaction ;

b) de chlorures métalliques provenant de l'attaque de l'acier par l'acide ;

c) du chlorure ammonique imbrûlé.

2°) Les ions nitrate sous forme de nitrosalicylate de soude par la méthode colorimétrique.

Ces ions proviennent, d'une part, du NO et du NO_2, présents dans les fumées et transformés en NO_3 sous l'action de l'eau oxygénée et, d'autre part, du nitrate ammonique éventuellement imbrûlé.

2122. Résultats expérimentaux.

a) Etude des mélanges NH_4NO_3 - NaCl.

Le diagramme de la figure 5 représente la pression de combustion exprimée en kg/cm^2, due à la combustion de 2 g de mélange NH_4NO_3 - NaCl en fonction de la composition de celui-ci.

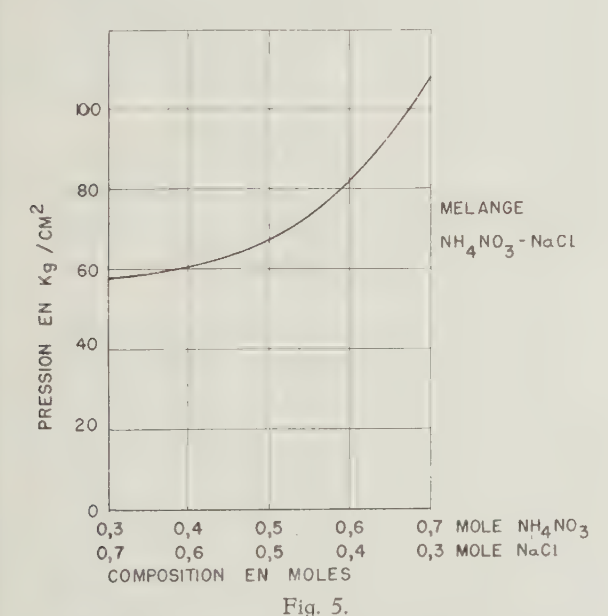


Fig. 5.

Pression de combustion en fonction de la composition du mélange.

Verbrandingsdruk in functie van de samenstelling van het mengsel.

Pression : druk - mélange : mengsel - composition en moles : samenstelling in mol.

druk wordt opgewekt van 17 mm Hg. Elke houder bevat 500 cm^3 gedistilleerd water, 20 cm^3 H_2SO_4N en 7,5 cm^3 H_2O_2 aan 3 %, met het doel de in de rookgassen aanwezige chloorwaterstof en stikstofoxyden oplosbaar te maken. Vervolgens worden de inhoud van de twee houders en de dampen die gecondenseerd zijn in de aftapkraan der gassen gemengd.

Op de oplossing hebben wij de volgende doseringen verricht :

1°) De chloorionen door middel van de complexometrische methode met kwiknitraat in aanwezigheid van diphenylcarbazon. Deze chloorionen kunnen voortkomen van :

a) het chloorzuur en de alkalische chloriden die uit de reactie voortkomen ;

b) de metaalchloriden ontstaan bij de aantasting van het staal door het zuur ;

c) het niet verbrande ammoniumchloride.

2°) De nitraationen onder de vorm van natriumnitrosalicylaat door de chlorimetrische methode.

Enerzijds komen deze ionen voort van het NO en het NO_2 in de rookgassen, dat wordt omgezet in NO_3 onder invloed van het zuurstofwater, anderzijds van eventueel niet verbrand ammoniumnitraat.

2122. Uitslagen van de proeven.

a) Studie van de mengsels NH_4NO_3 - NaCl.

Het diagram van figuur 5 stelt de verbrandingsdruk voor in kg/cm^2 bij de verbranding van 2 g van het mengsel NH_4NO_3 - NaCl in functie van zijn samenstelling.

Het diagram van figuur 6 stelt de verbrandingssnelheid voor, uitgedrukt door de drukvermeerdering in kg/cm^2 per seconde, in functie van de samenstelling van het mengsel.

Figuur 7 geeft in functie van de samenstelling van het mengsel het gehalte in de rookgassen van de ionen NO^-_3 (kromme I) en van de ionen Cl (kromme II). Dit gehalte wordt uitgedrukt in procent van het gewicht van het oorspronkelijk mengsel.

Het geheel van vermelde resultaten leert ons dat de verrijking van het mengsel NH_4NO_3 - NaCl in ammoniumnitraat voor gevolg heeft :

1°) Dat het rendement van de verbranding verhoogt : de verbrandingsdruk verdubbelt immers wanneer de moleculaire verhouding NH_4NO_3 - NaCl overgaat van 0,43 op 2,33.

2°) Dat de verbrandingssnelheid in toenemende mate vergroot. Ze vermeerdert in de verhouding 1 op 170 wanneer de moleculaire verhouding NH_4NO_3 - NaCl overgaat van 0,43 op 2,33. We hebben evenwel opgemerkt dat zout vereist is voor de verbranding ; zonder zout is de reactie onvolledig en zeer traag.

3°) Dat de concentratie der NO^-_3-ionen, hoofdzakelijk gevormd uit de stikstofoxyden, toeneemt. De

Le diagramme de la figure 6 donne la courbe de la vitesse de combustion, exprimée par l'augmentation de la pression en kg/cm² par seconde, en fonction de la composition du mélange.

La figure 7 représente, en fonction de la composition du mélange, la teneur des gaz de combustion en ions NO_3^- (courbe I) et en ions Cl (courbe II). Cette teneur est exprimée en pour-cent du poids du mélange initial.

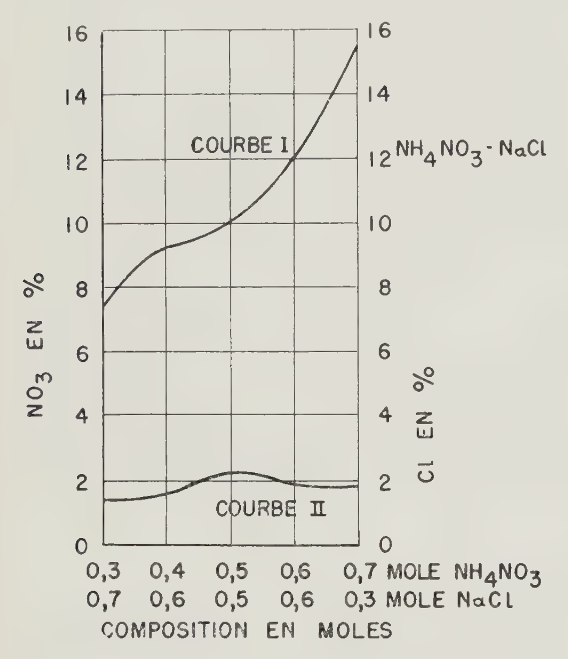


Fig. 7.

Concentration des ions Cl^- et NO_3^- en fonction de la composition du mélange.

Concentratie van de Cl^- en NO_3^--ionen in functie van de samenstelling van het mengsel.

Courbe I, teneur en ions NO_3 : gehalte der NO_3-ionen - courbe II, teneur en ions Cl : gehalte der Cl-ionen.

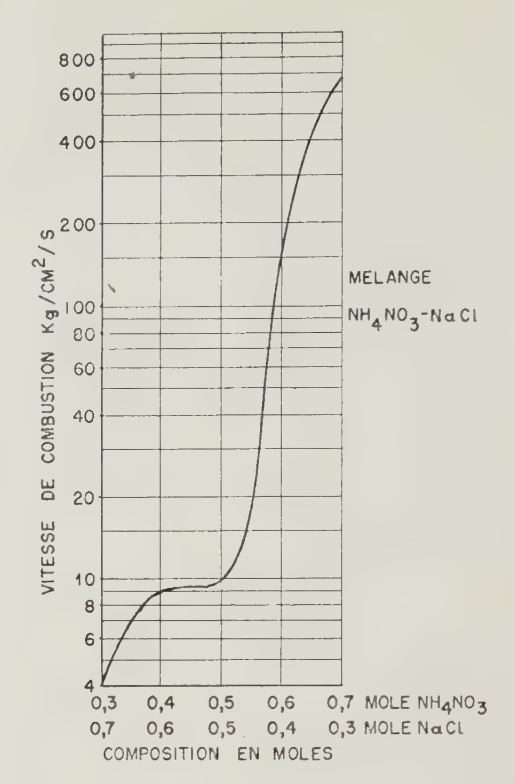


Fig. 6.

Vitesse de combustion en fonction de la composition du mélange.

Verbrandingssnelheid in functie van de samenstelling van het mengsel.

Vitesse de combustion : verbrandingssnelheid - mélange : mengsel - composition en moles : samenstelling in mol.

La courbe de la teneur en ions NO_3^- en fonction de la composition du mélange à une allure semblable à celle de la pression de combustion. La teneur en ions Cl^- ne varie pratiquement pas avec la composition du mélange.

De l'ensemble des résultats précités, on observe que l'enrichissement du mélange NH_4NO_3 - NaCl en nitrate ammonique a pour conséquences :

1°) De provoquer une augmentation du rendement de la combustion : la pression de combustion double, en effet, lorsque le rapport molaire NH_4NO_3 - NaCl passe de 0,43 à 2,33.

2°) De produire une augmentation croissante de la vitesse de la combustion. Celle-ci progresse dans un rapport de 1 à 170 lorsque le rapport molaire NH_4NO_3 - NaCl passe de 0,43 à 2,33. Nous avons

kromme van het gehalte der NO_3^--ionen in functie van de samenstelling van het mengsel heeft een soortgelijke vorm als die van de verbrandingsdruk. Het gehalte aan Cl^--ionen verandert praktisch niet met de samenstelling van het mengsel.

b) Studie van de mengsels NH_4NO_3 - NaCl - NH_4Cl. Invloed van de samenstelling van het mengsel NH_4NO_3 - NaCl - NH_4Cl op het rendement van de verbranding en het gehalte aan NO_3- en Cl^--ionen in de verbrande gassen.

De resultaten van de proeven worden samengevat in de grafieken van de figuren 8 en 9. Het diagram van figuur 8 geeft in functie van de samenstelling van het mengsel in mol de maximum druk (in kg/cm²) opgenomen in de loop van de verbranding van 2 g van het mengsel NH_4NO_3 - NaCl - NH_4Cl.

De diagrammen van figuur 9 geven respectievelijk de concentratie der NO_3^-- en der Cl^--ionen (krommen I en II) die aangetroffen worden in 2 gram van het mengsel NH_4NO_3 - NaCl - NH_4Cl in functie van de samenstelling van het mengsel.

De concentratie van deze ionen wordt uitgedrukt in procenten van het gewicht van het niet verbrande mengsel.

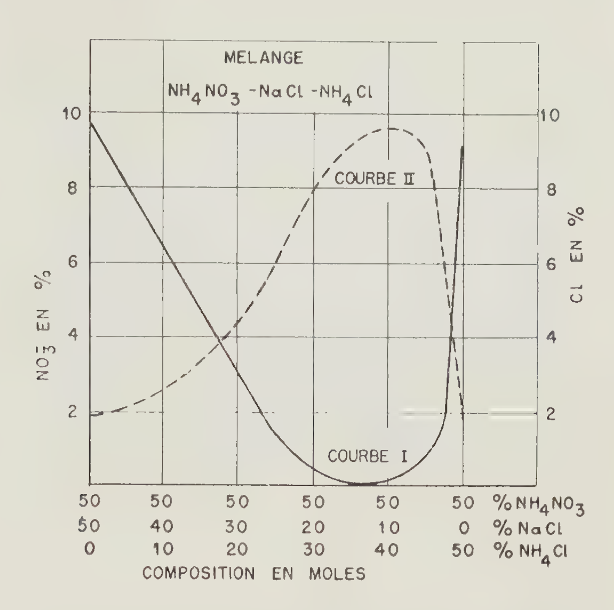


Fig. 9.

En fonction de la composition du mélange :

In functie van de samenstelling van het mengsel :

Courbe I, teneur en ions NO_3^- ; Kromme I, gehalte aan ionen NO_3^- - courbe II, teneur en ions Cl^- : Kromme II, gehalte aan ionen Cl^-.

cependant observé que la présence de sel est nécessaire à la combustion ; en l'absence de celui-ci, la réaction est incomplète et très lente.

3°) D'augmenter la concentration des ions NO_3^- formés principalement à partir des oxydes d'azote.

b) Etude des mélanges NH_4NO_3 - NaCl - NH_4Cl. Influence de la composition du mélange NH_4NO_3 - NaCl - NH_4Cl sur le rendement de la combustion et sur la teneur en ions NO_3^- et en ions Cl^- dans les gaz brûlés.

Les résultats expérimentaux obtenus sont résumés aux graphiques des figures 8 et 9. Le diagramme de la figure 8 représente, en fonction de la composition du mélange, exprimée en moles, le maximum de la pression (en kg/cm^2) enregistrée au cours de la combustion de 2 g de mélange NH_4NO_3 - NaCl - NH_4Cl.

Les diagrammes de la figure 9 représentent respectivement la concentration des ions NO_3^- (courbe I) et des ions Cl^- (courbe II) trouvés dans les gaz de la combustion de 2 grammes du mélange NH_4NO_3 - NaCl - NH_4Cl, en fonction de la composition du mélange.

La concentration de ces ions est exprimée en pourcents du poids du mélange non brûlé.

La substitution croissante du NH_4Cl au NaCl dans le mélange a pour effet :

a) De faire passer la pression de combustion par un maximum qui est atteint lorsque la composition molaire du mélange est : 0,5 NH_4NO_3, 0,44 NH_4Cl et 0,06 NaCl. La pression de combustion mesurée pour ce mélange est environ deux fois plus élevée que pour le mélange équimoléculaire NH_4NO_3 - NaCl.

b) De provoquer une diminution de la teneur en ions NO_3^-, et donc en oxydes d'azote, dans les gaz dégagés par la combustion jusqu'à un minimum qui est atteint lorsque le mélange contient 0,50 mole de NH_4NO_3, 0,40 mole de NH_4Cl et 0,10

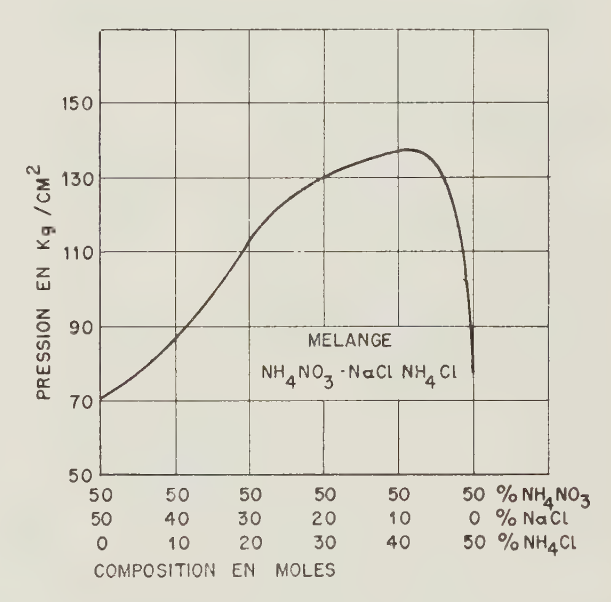


Fig. 8.

Maximum de la pression de combustion
en fonction de la composition du mélange.

Maximum verbrandingsdruk
in functie van de samenstelling van het mengsel.

Het vervangen van steeds grotere hoeveelheden NaCl door NH_4Cl heeft voor gevolg :

a) Dat de verbrandingsdruk door een maximum gaat dat bereikt wordt met een moleculaire samenstelling van het mengsel gelijk aan 5,5 NH_4NO_3, 0,44 NH_4Cl en 0,06 NaCl. De voor dit mengsel gemeten verbrandingsdruk ligt ongeveer twee maal hoger dan die van het equimoleculaire mengsel, NH_4NO_3 - NaCl.

mole de NaCl. Dans ces conditions, la concentration en ions NO_3^- dans les gaz brûlés n'est plus que de 0,1 %, alors qu'elle atteint 10 % pour le mélange équimoléculaire NH_4NO_3 - NaCl.

c) De produire une augmentation de la teneur en ions Cl^- dans les gaz brûlés. Cette augmentation passe par un maximum lorsque la composition du mélange en moles est : 0,50 NH_4NO_3, 0,40 NH_4Cl et 0,10 NaCl.
Pour ce mélange, la teneur en ions Cl^- mesurée est de 9,5 %, alors que pour le mélange équimolaires NH_4NO_3 - NaCl elle est de 1,8 %.

b) Een vermindering van het gehalte aan NO^-_3-ionen en dus van stikstofoxyden in de verbrandingsgassen tot een minimum dat bereikt wordt wanneer het mengsel bestaat uit 0,50 mol NH_4NO_3, 0,40 mol NH_4Cl en 0,10 mol NaCl. In die omstandigheden bedraagt de NO^-_3-ionenconcentratie in de verbrande gassen nog slechts 0,1 % terwijl ze 10 % bereikt bij het equimoleculaire mengsel NH_4NO_3 - NaCl.

c) Een vermeerdering van het gehalte aan Cl^--ionen in de verbrandingsgassen. Deze vermeerdering gaat door een maximum wanneer de samenstelling van het mengsel in mol de volgende is : 0,50 NH_4NO_3, 0,40 NH_4Cl en 0,10 NaCl. Voor dit mengsel wordt een Cl^--ionenconcentratie gemeten van 9,5 % tegen 1,8 % bij het equimoleculaire mengsel NH_4NO_3 - NaCl.

213. Analyse des gaz de combustion des mélanges NH_4NO_3 - NaCl - NH_4Cl par spectrométrie d'absorption dans l'infra-rouge.

2131. Technique expérimentale.

L'appareil que nous utilisons pour l'étude est le « Spectromaster Grubb-Parsons ». Ce spectrophotomètre, à double faisceau lumineux, est équipé d'un réseau et d'un prisme en KBr ; il permet l'étude spectrale entre 0,6 et 25 microns.

La figure 10 donne le schéma optique et le principe de l'appareil.

213. Ontleding van de verbrandingsgassen der mengels NH_4NO_3 - NaCl - NH_4Cl door infrarode absorptiespectrometrie.

2131. Beproevingstechniek.

Wij gebruiken voor onze studie het toestel « Spectromaster Grubb-Parsons ». Deze spectrofotometer met dubbele lichtbundel bevat een net en een prisma in KBr ; hij is geschikt voor spectraalstudie tussen 0,6 en 25 mikron.

Figuur 10 geeft het optisch schema en het werkingsprinciep van het apparaat.

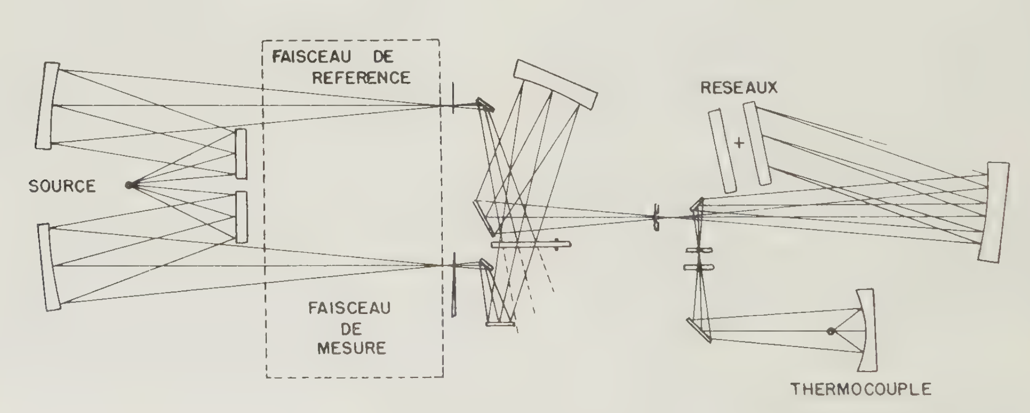


Fig. 10.
Schéma optique.
Optische schema.

Source : bron - faisceau de référence : referentiebundel - faisceau de mesure : meetbundel - réseaux : netten - thermocouples : thermokoppel.

L'énergie lumineuse émise par le filament de Nernst est divisée en deux faisceaux d'égale intensité : le faisceau de référence et le faisceau d'analyse ; ce dernier seulement traverse la cellule contenant la substance à analyser.

Ces faisceaux passent ensuite alternativement dans le monochromateur composé d'un ensemble de

De lichtenergie uitgezonden door de draad van Nernst wordt verdeeld in twee lichtbundels met gelijke intensiteit : de referentiebundel en de ontleedbundel ; alleen deze laatste gaat door de cel waarin de te ontleden stof aanwezig is.

Vervolgens gaan de bundels afwisselend door de monochromator die bestaat uit een geheel van spie-

miroirs, du réseau et du prisme en KBr. Après passage sur le système dispersif, le faisceau est focalisé par l'intermédiaire de plusieurs miroirs sur le thermocouple de mesure ; ce dernier mesure alternativement, pour chaque longueur d'onde, l'énergie du faisceau d'analyse et du faisceau de référence. La différence d'énergie, mesurée par le thermocouple, est égale à l'énergie absorbée par le gaz contenu dans la cellule. Elle produit une tension alternative qui, après amplification, commande simultanément un servo-moteur couplé à un peigne optique afin de ramener l'énergie du faisceau de référence égale à celle du faisceau de mesure et le servo-moteur d'un enregistreur.

Nous avons utilisé une cellule à gaz de 7,5 cm de longueur, équipée de deux fenêtres en KBr.

gels alsmede uit het net en het prisma in KBr. De bundel gaat eerst over een dispersiesysteem en wordt dan geconcentreerd door tussenkomst van verschillende spiegels op het meetthermokoppel ; dit laatste meet afwisselend en voor elke golflengte de energie van de ontleedbundel en van de referentiebundel. Het verschil in energie, gemeten door het thermokoppel, is gelijk aan de energie opgeslorpt door de gassen in de cel. Het geeft het ontstaan aan een wisselspanning die na versterking tegelijkertijd een servomotor aandrijft, die aangekoppeld is op een optische kam die de energie van de referentiebundel herleidt tot de waarde van die van de meetbundel, en een tweede servomotor voor de aandrijving van het registreerapparaat.

Wij maakten gebruik van een gascel met een lengte van 7,5 cm en met twee vensters in KBr.

2132. Etude qualitative du spectre des bandes d'absorption.

Les oxydes d'azote, susceptibles d'être présents dans les gaz de combustion des mélanges NH_4NO_3 - NaCl - NH_4Cl et NH_4Cl - KNO_3, sont :

a) L'oxyde azotique « NO » qui est un gaz incolore, difficilement condensable et peu soluble dans l'eau.

b) L'hypoazotide, « NO_2 », « N_2O_4 ». Le NO_2 est un liquide de couleur jaunâtre qui bout à 26° C pour donner des vapeurs de couleur rutilante, solubles dans l'eau. A température élevée, supérieure à 300° C, ce gaz de dissocie en oxyde azotique et oxygène : $2\ NO_2 \rightarrow 2\ NO + O_2$.

c) L'oxyde azoteux « NO », qui est un gaz incolore, très peu soluble dans l'eau.

d) Le chlorure de nitrosyle, « NOCl ». Ce gaz, de couleur rouge foncé est décomposé par l'eau en acide nitreux et acide chlorhydrique.

2132. Kwalitatieve studie van het spectrum der absorptiebanden.

De stikstofoxyden die in de verbrandingsgassen der mengels NH_4NO_3 - NaCl - NH_4Cl kunnen aanwezig zijn, zijn de volgende :

a) Het stikstofoxyde « NO » : een kleurloos gas, moeilijk te condenseren en weinig oplosbaar in water.

b) Het salpeterzuuranhydride « NO_2 », « N_2O_4 ». Het NO_2 is een geelachtige vloeistof die kookt bij 26° C en dan een helderrode en in water oplosbare vloeistof oplevert. Op hoge temperatuur boven de 300° C wordt dit gas ontbonden in stikstofoxyde en zuurstof : $2\ NO_2 \rightarrow 2\ NO + O_2$.

c) Het stikstofachtig oxyde « NO » : een kleurloos en in water zeer weinig oplosbaar gas.

d) Het nitrosylchloride « NOCl » : dit donkerrode gas wordt in water ontbonden tot salpeterig zuur en chloorwaterstof.

TABLEAU II - TABEL II.

Gaz - Gas	Longueur d'onde en microns - Golflengte in mikron				
N_2O	4,48 ;	7,77 ;	17		
NO_2 (N_2O_4)	3,4 ;	5,75 ;	6,20 ;	7,85 ;	13,25
NO	5,25				
NOCl	2,8 ;	4,25 ;	4,7 ;	5,6 ;	10,8

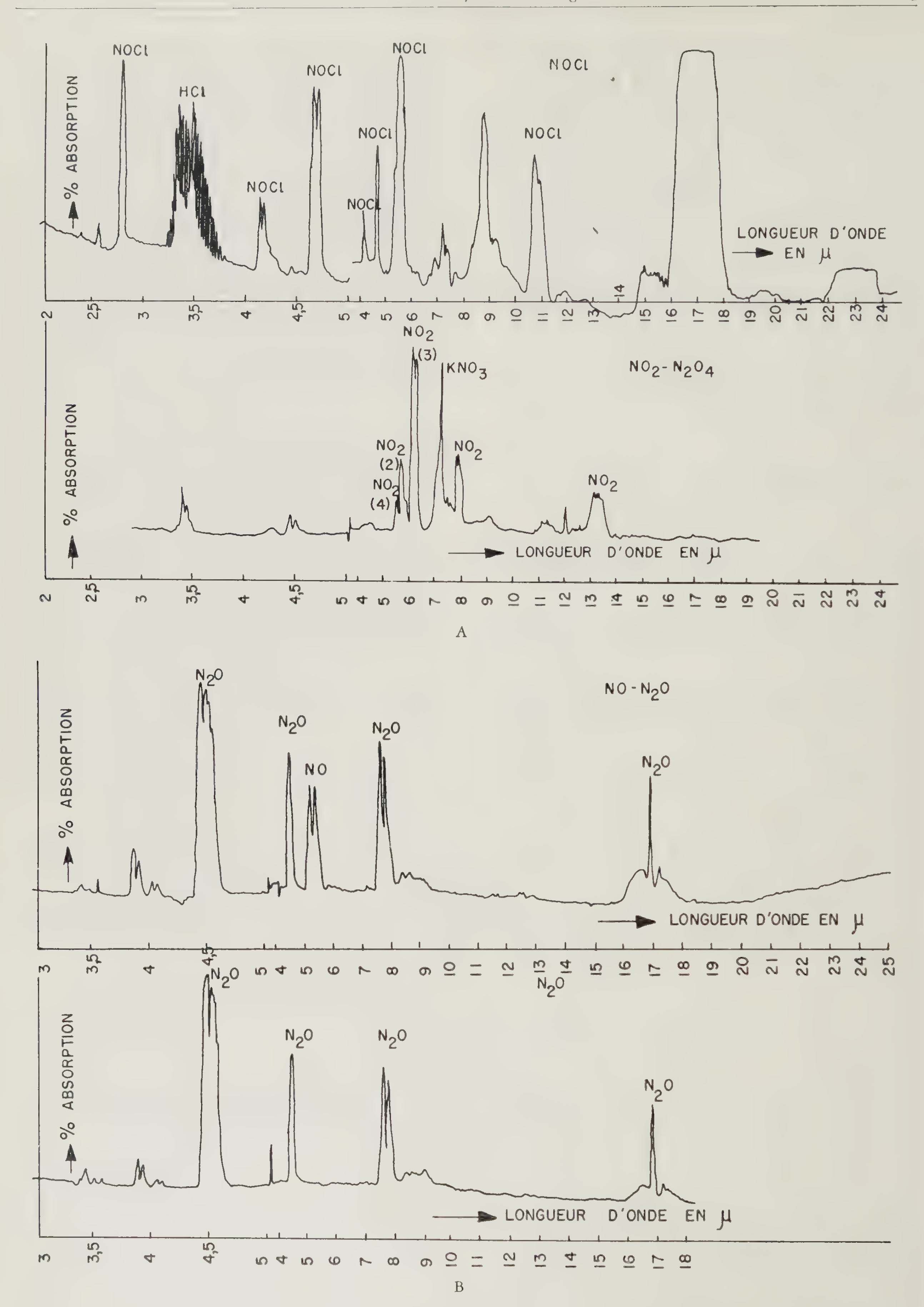


Fig. 11.

Longueur d'onde : golflengte - % absorption : absorptiegraad in %.

Nous avons résumé au tableau II les bandes importantes d'absorption de ces quatre gaz dans l'infrarouge, d'après les données de la littérature (1) (2).

La figure 11 rassemble les spectres de bandes que nous avons enregistrés au laboratoire pour ces quatre gaz.

— L'oxyde azoteux ou protoxyde d'azote provient de gaz en bonbonne fournie par « Oxhydrique Internationale » et dont la pureté est supérieure à 98 %.

— Le NO_2 a été préparé au laboratoire à partir de la réaction suivante :

$$4\,HNO_3 + P_4O_{10} \xrightarrow{t\,>\,46^\circ\,C} 2\,N_2O_4 + O_2 + 4\,HPO_3$$

— L'oxyde azotique a également été fabriqué au laboratoire en utilisant la réaction :

$$3\,CU + 8\,HNO_3 \xrightarrow{t.\ norm.} 3\,Cu(NO_3)_2 + 4\,H_2O + 2\,NO \nearrow$$

mais, au cours de cette réaction, il se produit également du N_2O.

— Le chlorure de nitrosyle a été préparé au laboratoire à partir d'un mélange de 3 parties HCl concentré et d'une partie d'acide nitrique :

$$3\,HCl + HNO_3 \longrightarrow 2\,H_2O + NOCl + Cl_2.$$

Le taux d'absorption et les longueurs d'onde exprimées en microns sont indiqués respectivement en ordonnées et en abscisses.

La gamme de 3 à 5 microns a été programmée à la vitesse de 0,25 μ/min et la gamme de 4 à 25 microns à la vitesse de 1 μ/min.

Nous avons ensuite étudié les spectres de bandes des gaz de combustion des mélanges molaires :

— NH_4NO_3 - NaCl
— NH_4NO_3 - 0,25 NaCl - 0,75 NH_4Cl

Le choix de ces mélanges a été fait en nous référant aux résultats de nos expériences précédentes, qui avaient démontré que le taux des ions NO_3^- dosés par colorimétrie, provenant en partie des oxydes d'azote est, d'une part, élevé lorsque le mélange combustible-comburant est équimolaire, d'autre part, très faible lorsque le rapport molaire NH_3/HNO_3 du mélange est égal ou supérieur à 1,5.

Nous avons également examiné les gaz de combustion des mélanges molaires KNO_3 - NH_4Cl et KNO_3 - 1,5 NH_4Cl.

(1) H. HERZBERG — Molecular Spectra and Molecular Structure II Infrared and Raman Spectra of Polyatomic Molecules. D. Van Nostrand Co. New York 1949.

(2) H.A. SZYMANSKI — Infrared Band Handbook. Plenum Press. New York 1963.

Wij geven in tabel II een samenvatting van de belangrijke absorptiebanden van deze vier gassen in het infrarood, naar de gegevens van de literatuur (1) (2).

Figuur 11 stelt de spectraalbanden voor die wij voor deze vier gassen in het laboratorium hebben geregistreerd.

— Het stikstofachtig oxyde of stikstofprotoxyde komt uit flessen geleverd door « Oxhydrique Internationale » met een zuiverheid van meer dan 98 %.

— Het NO_2 werd in het laboratorium gemaakt volgens de reactie :

$$4\,HNO_3 + P_4O_{10} \xrightarrow{t\quad 46^\circ\,C} 2\,N_2O_4 + O_2 + 4\,HPO_3.$$

— Het stikstofoxyde werd eveneens in het laboratorium bekomen volgens de reactie :

$$3\,CU + 8\,HNO_3 \xrightarrow{t\ norm.} 3\,Cu(NO_3)_2 + 4\,H_2O + 2\,NO \nearrow.$$

Tijdens deze reactie ontstaat evenwel ook N_2O.

— Het nitrosylchloride werd in het laboratorium bereid uit een mengsel van drie delen gecondenseerd HCl en een deel salpeterzuur :

$$3\,HCl + HNO_3 \longrightarrow 2\,H_2O + NOCl + Cl_2.$$

De absorptiegraad en de golflengten uitgedrukt in mikron worden respectievelijk in ordinaat en in abscis gegeven.

Voor de gamma van 3 tot 5 mikron werd gewerkt tegen een snelheid van 0,25 μ/min en voor de gamma van 4 tot 25 mikron tegen een snelheid van 1 μ/min.

Vervolgens hebben wij de bandenspectrums bestudeerd van de verbrandingsgassen der molaire mengsels :

— NH_4NO_3 - NaCl
— NH_4NO_3 - 0,25 NaCl - 0,75 NH_4Cl

Voor de keuze van deze mengsels hebben wij ons laten leiden door de resultaten van onze voorgaande proefnemingen waaruit we geleerd hebben dat het gehalte aan NO_3^--ionen, gedoseerd door colorimetrie en gedeeltelijk voortkomend van de stikstofoxyden, enerzijds hoog is voor een equimolair mengsel brandstof-brandende stof, en anderzijds zeer laag is wanneer de molaire verhouding NH_3/HNO_3 van het mengsel gelijk is aan of groter dan 1,5.

Wij hebben eveneens de verbrandingsgassen bestudeerd van de molaire mengsels KNO_3 - NH_4Cl en KNO_3 - 1,5 NH_4Cl.

(1) H. HERZBERG — Molecular Spectra and Molecular Structure II Infrared and Raman Spectra of Polyatomic Molecules. D. Van Nostrand Co. New York 1949.

(2) H.A. SZYMANSKI — Infrared Band Handbook. Plenus Press. New York 1963.

Immédiatement après la combustion de 2 grammes de mélange, les fumées sont recueillies dans un réservoir en verre de 6,5 litres dans lequel un vide de 7 mm Hg a été fait. Ensuite, l'appareillage ayant contenu les fumées est balayé par de l'azote jusqu'à ce que le réservoir de 6,5 litres soit à la pression atmosphérique.

Le gaz à analyser est ensuite transféré dans la cellule à gaz équipée de fenêtres en KBr.

L'enregistrement des spectres de bandes obtenus respectivement pour les mélanges NH_4NO_3 - NaCl - NH_4Cl et KNO_3 - NH_4Cl est représenté aux figures 12 et 13.

L'examen des spectrogrammes montre que :

1°) Les bandes d'absorption correspondant au N_2O sont présentes dans tous les cas.

2°) Les bandes d'absorption du NO_2 apparaissent seulement dans les spectrogrammes 1 et 3 correspondant aux gaz de combustion des mélanges combustibles-comburant équimolaire (NH_4Cl - KNO_3 ; NH_4NO_3 - NaCl).

Dans les spectrogrammes 1 et 3, la bande d'absorption qui apparaît à 7,3 μ est due à la molécule de KNO_3 provenant de l'attaque des fenêtres de KBr par le NO_2 (3). Il est à remarquer que cette

(3) E.L. SAIER and A. POZEFSKY — Analytical Chemistry. Vol. 28, n° 6 (1954).

Onmiddellijk na de verbranding van 2 gram van het mengsel worden de gassen opgevangen in een glazen houder van 6,5 liter waarin een onderdruk heerst van 7 mm Hg. Vervolgens wordt de apparatuur die de rookgassen bevat heeft uitgespoeld met stikstof totdat de houder van 6,5 liter op atmospherische druk gebracht is.

Vervolgens wordt het te ontleden gas overgebracht in de gascel met vensters in KBr.

De bandenspectrums die respectievelijk bekomen worden voor de mengsels NH_4NO_3 - NaCl - NH_4Cl en KNO_3 - NH_4Cl worden voorgesteld in de figuren 12 en 13.

Uit een onderzoek van de spectrogrammen blijkt wat volgt :

1°) De absorptiebanden overeenkomend met het N_2O zijn in al de gevallen aanwezig.

2°) De absorptiebanden van het NO_2 verschijnen alleen in de spectrogrammen 1 en 3 overeenkomend met de verbrandingsgassen der equimolaire mengsels brandstof-brandende stof (NH_4Cl - KNO_3, NH_4NO_3 - NaCl).

De absorptieband die in de spectrogrammen 1 en 3 verschijnt bij 7,3 μ is te wijten aan de molecule KNO_3 die ontstaat door de aantasting der vensters in KBr door het NO_2 (3). Het valt op dat deze

(3) E.L. SAIER and A. POZEFSKY — Analytical Chemistry. Vol. 28, n° 6 (1954).

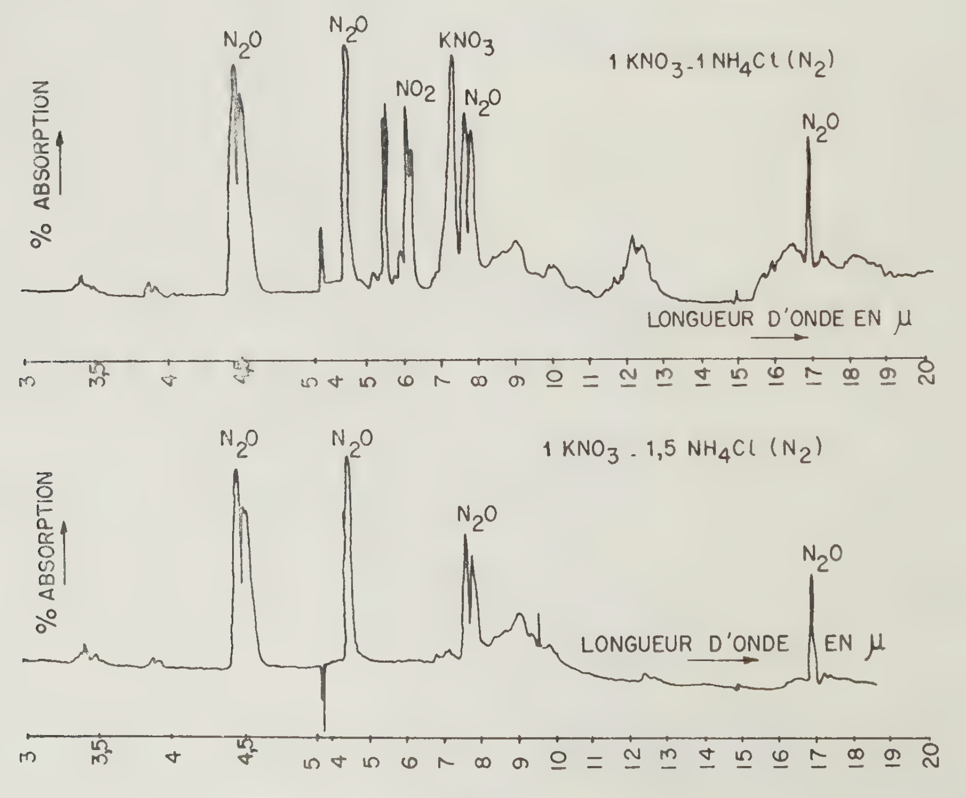


Fig. 12.

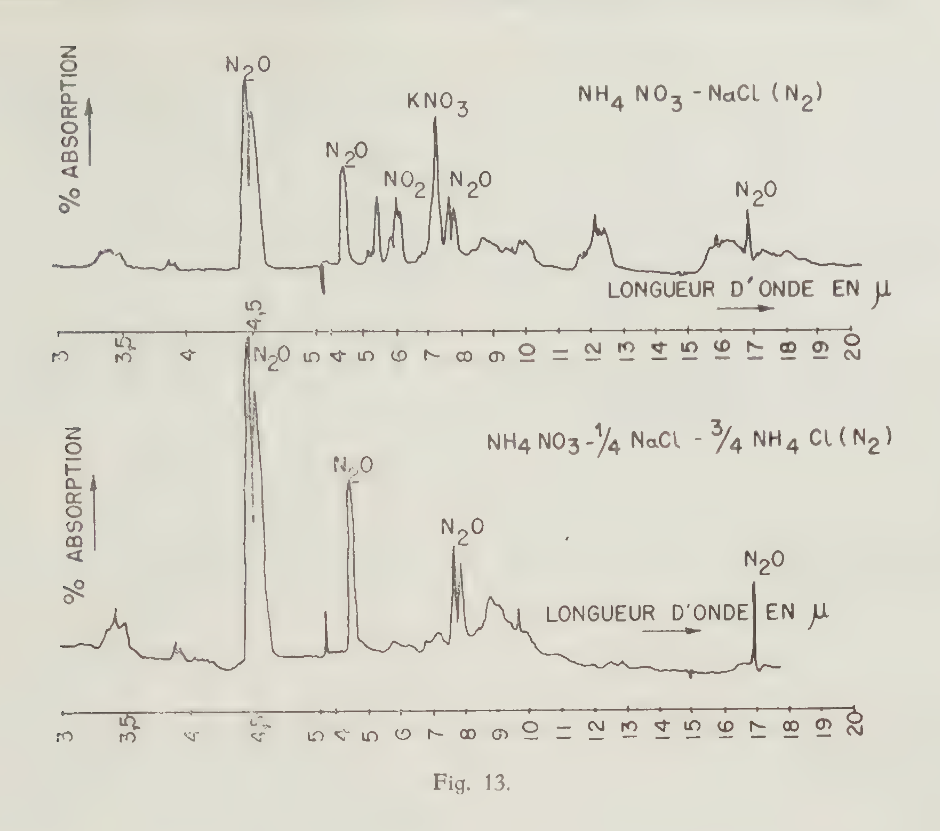


Fig. 13.

bande d'absorption disparaît lorsque le mélange combustible-comburant est riche en NH_3 (spectrogrammes 2 et 4) ; il en est de même de la bande située à 5,3 μ que nous ne pouvons actuellement identifier avec certitude, et qui serait peut-être due au NO.

L'étude des gaz de combustion des mélanges NH_4 NO_3 - NaCl - NH_4Cl et KNO_3 - NH_4Cl par la technique de la spectrographie infra-rouge nous a permis de mettre en évidence :

1°) La présence de protoxyde d'azote, « N_2O », tant dans les mélanges riches que dans les mélanges pauvres. Ce gaz, qui est beaucoup moins toxique que les oxydes d'azote NO et NO_2, n'est cependant pas sans danger : il provoque en premier lieu une sorte d'ivresse, puis une anesthésie générale et la mort s'il est absorbé à forte dose.

2°) La présence de NO_2 qui est manifeste pour le mélange équimolaire et qui disparaît pour les mélanges riches en NH_3 (KNO_3 - 1,5 NH_4Cl et NH_4NO_3 - 0,25 NaCl - 0,75 NH_4Cl).

Ceci vérifie l'hypothèse posée dans notre rapport précédent à partir de l'analyse colorimétrique des ions NO_3^-, à savoir que la teneur en NO_2 dans les gaz brûlés diminue quand le mélange s'enrichit en NH_3 (NH_4Cl).

Nous n'avons pu faire une étude quantitative des bandes NO_2 en fonction, par exemple, de la composition du mélange car, comme nous l'avons dit, ce

absorptieband verdwijnt wanneer het mengsel brandstof-brandende stof rijk is aan NH_3 (spectrogrammen 2 en 4) ; hetzelfde geldt voor de band gelegen bij 5,3 μ die wij voorlopig niet met zekerheid kunnen identificeren, en die misschien veroorzakt wordt door het NO.

Uit de studie van de verbrandingsgassen der mengels NH_4-NO_3-NaCl-NH_4Cl en KNO_3-NH_4Cl door middel van de infra-roodspectrografie is gebleken wat volgt :

1°) De aanwezigheid van het stikstofprotoxyde « N_2O » zowel in de rijke als in de arme mengsels. Dit gas, dat veel minder giftig is dan de stikstofoxyden NO en NO_2, is toch niet helemaal zonder gevaar : aanvankelijk veroorzaakt het een soort bedwelming, nadien een algemene verdoving en in sterke concentratie de dood.

2°) Het NO_2 is duidelijk aanwezig in het equimolair mengsel en verdwijnt in de mengsels die rijk zijn aan NH_3 (KNO_3 - 1,5 NH_4Cl en NH_4NO_3 - 0,85 NaCl - 0,75 NH_4Cl).

Dit betekent een bevestiging van de hypothese die wij in ons voorgaand verslag hebben vooropgesteld op grond van de colorimetrische ontleding van de NO_3-ionen, namelijk dat het NO_2-gehalte in de verbrandingsgassen afneemt wanneer het mengsel zijker wordt in NH_3 (NH_4Cl).

Wij hebben geen kwantitatieve studie kunnen maken van de NO_2-banden, bij voorbeeld in functie van de samenstelling van het mengsel, omdat de

gaz attaque les fenêtres en KBr de la cellule d'analyse.

Nous espérons bien y parvenir dès que nous disposerons de fenêtres en Irtran 2 qui sont insensibles à l'action du NO_2.

La présence de bandes d'absorption due à la molécule de chlorure de nitrosyle n'a pu être mise en évidence dans les conditions expérimentales utilisées.

2133. Dosage quantitatif de N_2O dans les gaz de combustion des mélanges NH_4NO_3 - NaCl.

A. Technique expérimentale.

La détermination quantitative d'une substance par spectrométrie d'absorption dans l'infra-rouge, est basée sur la loi de Lambert-Beer :

$$A = \log \frac{I^o}{I} = K.l.c. \quad (1)$$

A : absorbance à une longueur d'onde déterminée.

C : concentration du gaz à doser dans la cellule d'analyse.

K : coefficient d'extinction.

l : épaisseur de la cellule.

K et l pouvant être maintenus constants, l'équation (1) devient :

$$A = \log \frac{I^o}{I} = K'.c.$$

ou encore avec $T = \frac{I}{I^o} = \%$ de transmission.

$$A = - \log T = K'.c.$$

Courbe d'étalonnage.

Pour établir cette courbe, nous avons préparé des mélanges à 1 - 0,75 - 0,50 et 0,25 % de N_2O dans l'air à partir d'un mélange à 10 % de N_2O.

Pour réaliser ces mélanges, nous utilisons une bouteille de 1 litre remplie de mercure et munie d'un robinet à sa partie supérieure et à sa base (fig. 14). Pour introduire la quantité désirée de N_2O dans le réservoir, il suffit de vidanger la quantité équivalente de mercure. La teneur finale du mélange en N_2O est obtenue en diluant le N_2O déjà introduit dans le réservoir, par de l'air ou de l'azote en suivant la même technique.

La figure 15 représente la relation existant entre l'absorbance et la teneur en N_2O des différents mélanges N_2O - air pour la bande d'absorption située à 4,5 μ quant la pression totale dans la cellule est de 752 mm de Hg.

gassen zoals we reeds gezegd hebben de vensters in KBr van de ontleedcel aantasten.

Wij hopen er wel in te gelukken zohaast we vensters in Irtran 2 zullen hebben die ongevoelig zijn voor het NO_2.

Banden toe te schrijven aan de nitrosylchloridemolecule konden in de heersende proefondervindelijke omstandigheden niet aangetoond worden.

2133. Kwantitatieve dosering van N_2O in de verbrandingsgassen van de mengels NH_4NO_3 - NaCl.

A. Beproevingstechniek.

De kwantitatieve bepaling van een stof door absorptiespectrometrie in het infra-rood is gebaseerd op de wet van Lambert-Beer :

$$A = \log \frac{I^o}{I} = K.l.c. \quad (1)$$

A : Absorbantie bij een welbepaalde golflengte.

C : concentratie van het te doseren gas in de ontleedcel.

K : uitdovingscoëfficiënt.

l : dikte van de cel.

K en l kunnen constant gehouden, zodat de vergelijking (1) wordt :

$$A = \log \frac{I^o}{I} = K'.c.$$

of, met $T = \frac{I}{I^o} =$ transmissie-% :

$$A = - \log T = K'.c.$$

IJkkromme.

Om deze kromme op te stellen hebben wij uitgaande van een mengsel met 10 % N_2O, mengsels gemaakt met 1 - 0,75 - 0,50 en 0,25 % N_2O in de lucht.

Om deze mengsels te verkrijgen gebruiken wij een literfles vol kwik met een kraan aan de top en aan de basis (fig. 14). Om de gewenste hoeveelheid N_2O in de houder te krijgen hoeft men enkel de overeenkomende hoeveelheid kwik te laten uitlopen. Het uiteindelijk N_2O-gehalte van het mengsel wordt bekomen door verdunning van het ingeleid N_2O door lucht of stikstof die op dezelfde manier wordt aangevoerd.

Figuur 15 geeft het verband tussen de absorbantie en het gehalte in N_2O van de verschillende N_2O-luchtmengsels voor de absorptieband gelegen bij 4,5 μ met een totale druk in de cel van 752 mm kwik.

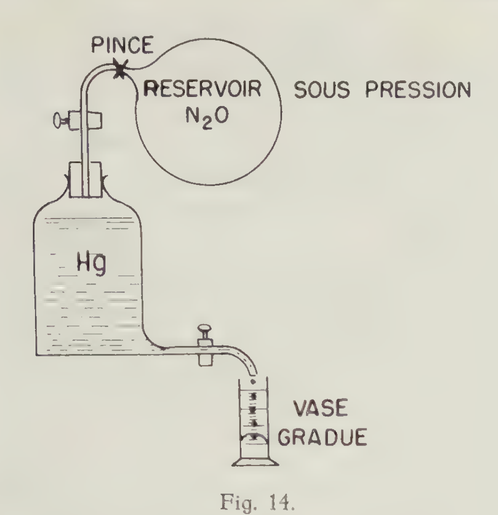


Fig. 14.

Réservoir N_2O sous pression : houder met N_2O onder druk : pince : klem - vase gradué : gegradueerd vat.

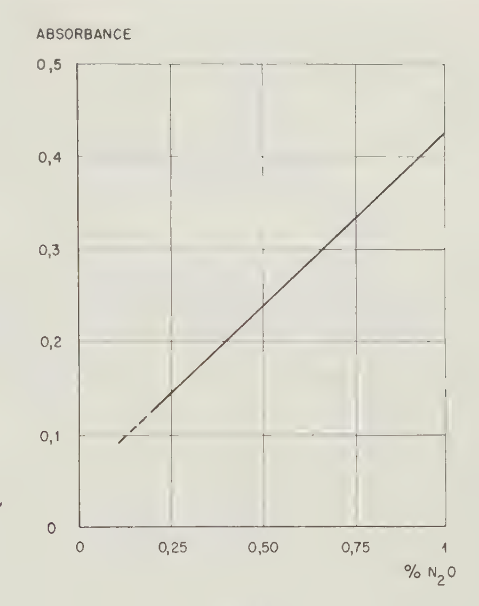


Fig. 15.

Courbe % N_2O en fonction de l'absorbance à 4,5 μ.

Kromme van het % N_2O in functie van de absorbantie bij 4,5 μ.

Absorbance : absorbantie.

B. Résultats expérimentaux.

La teneur en N_2O est représentée en fonction de la composition du mélange à la figure 16.

Elle est exprimée en pour-cents du poids du mélange initial.

On constate donc que la teneur en N_2O dans les gaz brûlés varie en fonction de la composition du mélange et passe par un maximum lorsque le rapport molaire NH_4NO_3 - NaCl est voisin de 1.

B. Uitslagen van de proeven.

Het N_2O-gehalte wordt in figuur 16 voorgesteld in functie van de samenstelling van het mengsel.

Het wordt uitgedrukt in gewichtsprocenten van het oorspronkelijk mengsel.

Men ziet dus dat de N_2O-gehalte in de verbrandingsgassen varieert in functie van de samenstelling van het mengsel en door een maximum gaat wanneer de molaire verhouding NH_4NO_3 - NaCl bij de eenheid ligt.

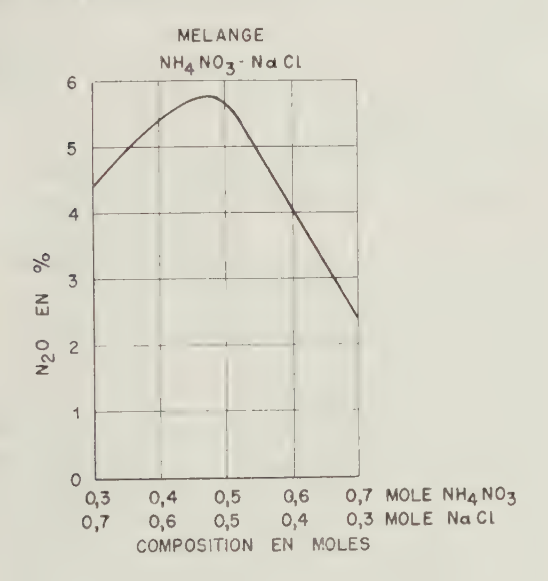


Fig. 16.

Concentration en N_2O en fonction de la composition du mélange.

Concentratie in N_2O in functie van de samenstelling van het mengsel.

Mélange : mengsel - composition en moles : samenstelling in mol.

Nous remercions MM. Fally et Hénaut, ingénieurs techniciens, ainsi que M. Delmotte, pour leur collaboration dévouée.

Nos remerciements vont également à M. Samain, ingénieur technicien, qui a collaboré à l'étude sur la pollution atmosphérique dont il va être question ci-après.

Wij danken de heren Fally en Hénaut, technische ingenieurs, evenals de heer Delmotte voor hun gewaardeerde medewerking.

Wij danken eveneens de heer Samain, technisch ingenieur, die meegewerkt heeft bij de studie over de luchtbezoedeling, waarover in de volgende bladzijden zal gehandeld worden.

22. ACTIVITES RELATIVES AUX INDUSTRIES AUTRES QUE LES MINES

221. Etude de la pollution atmosphérique à l'immission.

2211. Introduction.

Le but de notre étude est de déterminer l'importance, la nature et l'origine de la pollution dans l'environnement des complexes industriels en recueillant les retombées et en procédant à une analyse complète de celles-ci.

La connaissance de ces éléments doit permettre d'identifier l'origine des polluants et d'orienter les études techniques qui aideront à limiter la pollution de l'atmosphère par les poussières et par les gaz.

Le présent rapport relate les résultats des campagnes de mesures qui sont en cours dans le secteur nord-ouest de l'agglomération de Charleroi, à Vilvorde et à Hemixem et qui sont réalisées avec la collaboration de l'Administration des Mines, divisions de Charleroi et de Hasselt.

Comme usines susceptibles de polluer l'atmosphère, il y a :

1. Dans le secteur nord-ouest de Charleroi, des usines sidérurgiques (usines d'agglomérés, fours à coke, hauts-fourneaux et convertisseurs), une station de concassage de laitier et une usine à boulets.
2. A Vilvorde : une cokerie, une usine à boulets, une fabrique de radiateurs, des fonderies et des usines chimiques.
3. A Hemixem : une cimenterie qui fabrique actuellement de l'aggloméré à partir d'argile et d'oxyde de fer.

2212. Prélèvement des polluants et analyse.

Le prélèvement des polluants se fait à l'aide de jauge de sédimentation type « Owen » (1) (2).

Les poussières sédimentées et entraînées par les gouttelettes de pluie, qui ont absorbé en partie les polluants gazeux (SO_2, H_2S, NO_2...) présents dans l'atmosphère, sont recueillies dans les jauges. Ces jauges sont constituées d'un réservoir de 25 litres, surmonté d'un entonnoir de 27,5 cm de diamètre.

Nous avons adopté ce dispositif de prélèvement qui est utilisé depuis plusieurs années en Grande-Bretagne, en France, en Allemagne et aux Etats-Unis, dans le but de pouvoir comparer nos résultats avec ceux obtenus dans d'autres pays en zones industrielles. De plus, il offre les avantages suivants :

1. Il est peu onéreux et exige un minimum de personnel hors du laboratoire.

22. WERKEN BETREFFENDE ANDERE NIJVERHEDEN DAN DE MIJNEN

221. Studie van de luchtbezoedeling bij de neerzetting.

2211. Inleiding.

Doel van onze studie is de bepaling van de omvang, de aard en de oorsprong van de luchtbezoedeling in de omgeving van nijverheidscomplex door het opvangen van de stofneerslag en door het volledig ontleden daarvan.

Met deze gegevens in handen moet men de oorsprong van de bezoedelende stoffen kunnen opsporen en de richting aangeven waarin technische studies moeten gaan voor de beperking van de luchtbezoedeling door stof en gassen.

Dit verslag handelt over de resultaten van meetcampagnes die bezig zijn in de noordwestelijke sector van de agglomeratie van Charleroi, te Vilvoorde en te Hemiksem, in samenwerking met de administratie van het Mijnwezen, afdelingen van Charleroi en van Hasselt.

Volgende nijverheden zijn van aard om luchtbezoedeling te veroorzaken :

1. In de noordwestelijke sector van Charleroi, de staalnijverheid (agglomereerfabrieken, cokesovens, hoogovens en convertoren), een breekstation voor hoogovenslakken en een eierkolenfabriek.
2. Te Vilvoorde : een cokesfabriek, een eierkolenfabriek, een radiatorenfabriek, gieterijen en andere scheikundige fabrieken.
3. Te Hemiksem : een cementfabriek die momenteel agglomeraten vervaardigt uit klei en ijzeroxyde.

2212. Opnemen en ontleden van de bezoedelende stoffen.

Het opnemen van de bezoedelende stoffen gebeurt met benzinkingsbakken van het type « Owen » (1) (2).

Het neergekomen stof en datgene dat meegevoerd werd door de regendruppels die de gasachtige bezoedelende stoffen gedeeltelijk hebben geabsorbeerd, worden in de bakken opgevangen. Deze bakken bestaan uit een houder van 25 liter, met daarboven een trechter met een doormeter van 27,5 cm.

Wij hebben deze opnemingsapparatuur aangenomen omdat ze sedert verschillende jaren gebruikt wordt in Engeland, Frankrijk, Duitsland en de Verenigde Staten, en opdat we onze uitslagen zouden kunnen vergelijken met die die men bekomt in andere landen in industriezones. Andere voordelen ervan zijn :

1. Ze is goedkoop en vergt een minimum aan personeel buiten het laboratorium.

2. Il permet d'avoir une mesure globale de la pollution solide et gazeuse de l'atmosphère.

Les jauges sont laissées sur place durant un mois et ensuite ramenées au laboratoire après avoir été remplacées.

Les différentes étapes du travail sur le contenu de ces réservoirs sont :

1. La séparation des particules solides de la solution. Cette opération se fait à l'aide d'une série de tamis et d'une centrifugeuse pour les particules inférieures à 32 microns.
2. La détermination du volume d'eau recueillie, du poids des poussières recueilllies et de la granulométrie de celles-ci.
3. L'analyse chimique, d'une part, des poussières, d'autre part, de la solution.

Nous avons aussi utilisé occasionnellement des plaquettes vaselinées, « type Diem » ; ces plaques de 4 cm x 8 cm sont en aluminium, elles sont recouvertes d'une couche de vaseline destinée à retenir la poussière (2).

Après une exposition d'un mois environ, les plaquettes sont ramenées au laboratoire où l'on détermine le poids de poussières retenues. A cette fin, on dissout la vaseline avec de l'éther et l'on sépare ensuite les poussières du solvant par filtration sur du papier filtre taré.

Sur l'eau, nous dosons les sulfates et les bicarbonates formés respectivement à partir du SO_2 et du CO_2 absorbés par les eaux de pluie, ainsi que le calcium et le magnésium dus aux poussières solubles.

Nous déterminons sur les poussières sèches :

1. Les matières combustibles et décomposables après passage dans un four à 900° C.
2. Le résidu silicieux insoluble dans l'acide chlorhydrique concentré.
3. Le fer, le manganèse, le chrome, le cuivre, le plomb, le calcium, le magnésium et la silice attaquable par HCl concentré, ainsi que l'aluminium et le zinc.

Les métaux sont dosés sur les solutions obtenues après attaque des poussières par l'acide chlorhydrique concentré.

Le dosage des ions HCO_3^- et CO_3^{--} est fait par titrimétrie avec H_2SO_4 N/50 en arrêtant la titration à pH 4,4 (3).

Les ions SO_4^{--} sont déterminés par titrage néphélométrique à l'aide d'une solution de chrolure de baryum N/100 (4).

Les ions sulfates forment avec les ions baryum un sulfate de baryum très difficilement soluble qui précipite sous forme de trouble ; la précipitation est accélérée par la présence d'alcool méthylique et d'électrolytes ($MgCl_2$. $6H_2O$ et NH_4Cl). Le trouble de la solution augmente après chaque addition de $BaCl_2$ jusqu'au point d'équivalence pour rester

2. Ze geeft een globale meting van de vaste en gasvormige bezoedelingsstoffen in de atmosfeer.

De bakken blijven een maand ter plaatse en worden dan vervangen door andere en naar het laboratorium gebracht.

Het onderzoek naar de inhoud ervan beslaat de volgende trappen :

1. Het scheiden van de vaste stoffen en de oplossing. Voor deze bewerking gebruikt men een reeks zeven en een centrifuge voor de deeltjes van minder dan 32 mikron.
2. Het bepalen van het volume opgevangen water, van het gewicht van het opgevangen stof en de granulometrie ervan.
3. Scheikundige ontleding zowel van de stofdeeltjes als van de oplossing.

Op bepaalde ogenblikken hebben we ook gebruik gemaakt van met vaseline ingesmeerde plaatjes van het type « Diem » ; het zijn plaatjes van 4 op 8 cm in aluminium, bedekt met een laag vaseline die het stof moet vasthouden (2).

Na ongeveer een maand te zijn blootgesteld worden de plaatjes terug naar het laboratorium gebracht waar men het gewicht van het opgevangen stof bepaalt. Daartoe lost men de vaseline op met eter en haalt men het stof uit het oplosmiddel met behulp van een filter en geijkt filtreerpapier.

In het water wordt de hoeveelheid bepaald van de sulfaten en bicarbonaten die hun oorsprong vinden in het SO_2 en het CO_2, die opgevangen worden door de regen, alsook van het calcium en het magnesium uit de oplosbare stofdeeltjes.

In het droge stof bepalen wij :

1. Stoffen die verbrand en ontbonden zijn na een verblijf in een oven op 900° C.
2. Het siliciumhoudend residu dat onoplosbaar blijft in geconcentreerde chloorwaterstof.
3. IJzer, mangaan, chroom, koper, lood, calcium, magnesium en silicium dat aangetast wordt door geconcentreerd HCl, evenals aluminium en zink.

De metalen worden gedoseerd in oplossing bekomen door inwerking van geconcentreerde chloorwaterstof op de stofdeeltjes.

Het doseren van de HCO_3^- en CO_3^--ionen gebeurt door titrimetrie met H_2SO_4 N/50 met stopzetting van het titreren bij een pH van 4,4 (3).

De SO_4^{--}-ionen worden bepaald door nefelometrie met behulp van een oplossing van bariumchloride (4).

De sulfaationen vormen met de bariumionen een zeer moeilijk oplosbaar bariumsulfaat dat een troebele neerslag vormt ; het neerslaan verloopt sneller in aanwezigheid van methylalkool en elektrolyten ($MgCl_2$, $6H_2O$ en NH_4Cl). De troebelheid van de oplossing wordt erger bij elke toevoeging van $BaCl_2$ tot equivalentie bereikt wordt waarna ze ongeveer

ensuite à peu près constant. Le point d'équivalence est déterminé par photocolorimétrie.

Pour l'analyse des métaux : fer, chrome, manganèse, cuivre, zinc, plomb, calcium et magnésium, nous avons utilisé le spectrophotomètre d'absorption atomique Perkin Elmer Modèle 303. Les solutions à analyser, après dilution adéquate, ont été atomisées dans une flamme acétylène - air et l'absorption de l'énergie lumineuse fournie par les lampes à cathode creuse a été mesurée aux longueurs d'onde suivantes : 4227 Å, calcium ; 2852 Å, magnésium ; 3720 Å, fer ; 3579 Å, chrome ; 2794,8 Å, manganèse ; 3247 Å, cuivre ; 2170 Å, plomb (5). Les concentrations dans chaque cas sont calculées à partir des mesures d'absorption et de la courbe d'étalonnage obtenue au préalable à l'aide de solutions étalons.

La silice soluble est analysée par photocolorimétrie sous forme d'acide silicomolybdique (6) (7). L'aluminium est également dosé par photocolorimétrie en solution faiblement acide en présence d'ériochromecyanine (8).

2213. Résultats expérimentaux et conclusions.

Les résultats expérimentaux dont nous disposons correspondent à des campagnes de mesures de 12 mois pour la région de Charleroi, de 7 mois pour la ville de Vilvorde et de 3 mois pour la région d'Hemixem.

Nos conclusions seront donc partielles, elles devront être complétées et éventuellement corrigées par les résultats qui seront obtenus dans les mois à venir.

1. *Secteur nord-ouest de Charleroi.*

L'emplacement des stations de mesures et la situation des usines importantes sont indiqués sur le plan de la région représenté à la figure 17.

konstant blijft. Het equivalentiepunt wordt fotocolorimetrisch bepaald.

Voor de ontleding van de metalen, ijzer, chroom, mangaan, koper, zink, lood, calcium en magnesium gebruikten wij de atomische absorptiespectrometer van Perkin Elmer Model 303. De te ontleden oplossingen werden na aangepaste verdunning geatomiseerd in een acetyleen-luchtvlam en de absorptie van de lichtenergie geleverd door de lampen met holle katode werd gemeten bij de volgende golflengten : 4227 Å, calcium; 2852 Å, magnesium; 3720 Å, ijzer; 3579 Å, chroom; 2794 Å, mangaan; 3247 Å, koper; 2170 Å, lood (5). De concentratie wordt in elk geval berekend door vergelijking van de meting der absorptie met een ijkkromme die vooraf met behulp van ijkoplossingen wordt opgesteld.

Het oplosbaar silicium wordt ontleed door middel van fotocolorimetrie onder de vorm van silicomolybdeenzuur (6) (7). Ook het aluminium wordt gedoseerd door fotocolorimetrie in een zwak zure oplossing in aanwezigheid van eriochromosyanine (8).

2213. Uitslagen der proeven en besluiten.

De beschikbare proefondervindelijke uitslagen komen overeen met meetcampagnes van 12 maanden voor de streek van Charleroi, van 7 maanden voor de stad Vilvoorde en van 3 maanden voor de streek van Hemiksem.

Bijgevolg zijn onze besluiten slechts gedeeltelijk; ze moeten aangevuld en eventueel verbeterd worden door de resultaten die in de loop der komende maanden zullen verkregen worden.

1. *Noordwestelijke sector van Charleroi.*

De opstelling van de meetstations en de ligging van de belangrijke fabrieken wordt aangeduid op het streekplan van figuur 17.



Fig. 17.

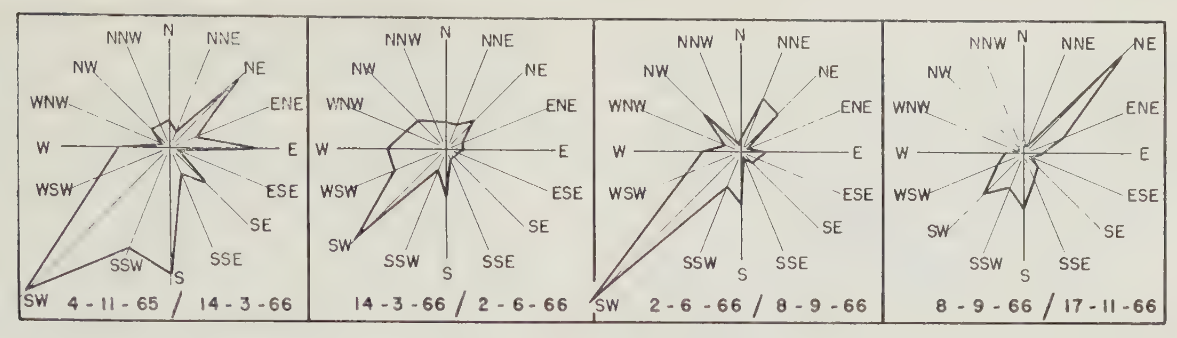


Fig. 18.
Graphique des vents dominants.
Grafiek van de overheersende winden.

Nous disposons actuellement des résultats de 4 campagnes de mesures qui ont eu lieu aux dates suivantes :

1re période : 4.11.1965 au 14.3.1966.
2e période : 14.3.1966 au 2.6.1966.
3e période : 2.6.1966 au 8.9.1966.
4e période : 8.9.1966 au 17.11.1966.

Les graphiques de la figure 18 représentent la rose des vents ; elle est obtenue en portant sur chacune des directions le nombre de jours où le vent a été trouvé soufflant de cette direction pendant la campagne de mesures. Ces renseignements nous ont été fournis par l'Institut Royal Météorologique.

Nous avons résumé ces résultats en graphique ; la figure 19 donne, pour chaque période de mesure, la concentration des retombées totales solides des poussières et des ions SO_4^{--} dus principalement au

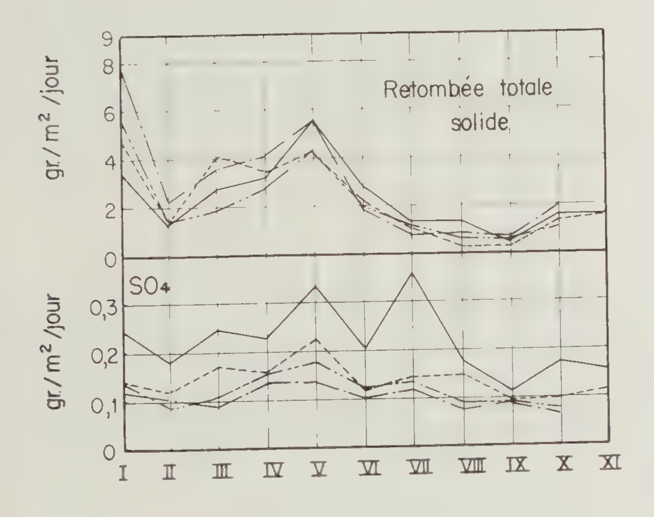


Fig. 19.

Stations de mesure.

Meetstations.

——————— 1e période : 4.11.65 - 14.3.66
— — — — 2e période : 14.3.66 - 2.6.66
—.—.—.— 3e période : 2.6.66 - 8.9.66
—..—..—.. 4e période : 8.9.66 - 17.11.66
Retombée totale solide : totale vaste neerslag - g/m²/jour : g/m²/dag.

Wij hebben thans de beschikking over de resultaten van vier meetcampagnes uitgevoerd op volgende datums :

1e periode : 4.11.1965 tot 14.3.1966.
2e periode : 14.3.1966 tot 2.6.1966.
3e periode : 2.6.1966 tot 8.9.1966.
4e periode : 8.9.1966 tot 17.11.1966.

De grafieken van figuur 18 geven de windroos ; men bekomt ze door in elke richting het aantal dagen uit te zetten dat de wind uit die richting blies gedurende de campagne. Deze inlichtingen bekwamen wij van het Koninklijk Weerkundig Instituut.

Wij hebben deze resultaten onder de vorm van een grafiek samengevat : figuur 19 geeft voor elke meetperiode de concentratie van de totale vaste stofneerslag en van de SO_4^{--}-ionen hoofdzakelijk voortkomend van het SO_2 en het SO_3, die op elk meetpunt gevonden werden. De concentratie van deze bezoedelingsstoffen wordt uitgedrukt in gram per vierkante meter en per dag.

De grafieken van figuren 20 en 21 geven de concentratie uitgedrukt in procenten van de voornaamste onderdelen die men aantreft in de vaste neerslag.

Het onderzoek ervan leidt tot volgende opmerkingen :

1. Op de posten I, III, IV en V werd eeen belangrijke hoeveelheid stof verzameld, varierend van 3 tot 8 g per vierkante meter en per dag ; voor de andere posten zijn de waargenomen hoeveelheden kleiner ; dit geldt vooral voor de posten VII en XI waar we minder dan 2 g per vierkante meter en per dag waarnemen.

Merken we op dat de voor verschillende perioden bekomen uitslagen goed overeenkomen.

2. De SO_4^{--}-ionenconcentratie ligt voor de verschillende meetpunten tussen 0,1 en 0,2 g per vierkante meter en per dag ; wij hebben lichtjes hogere

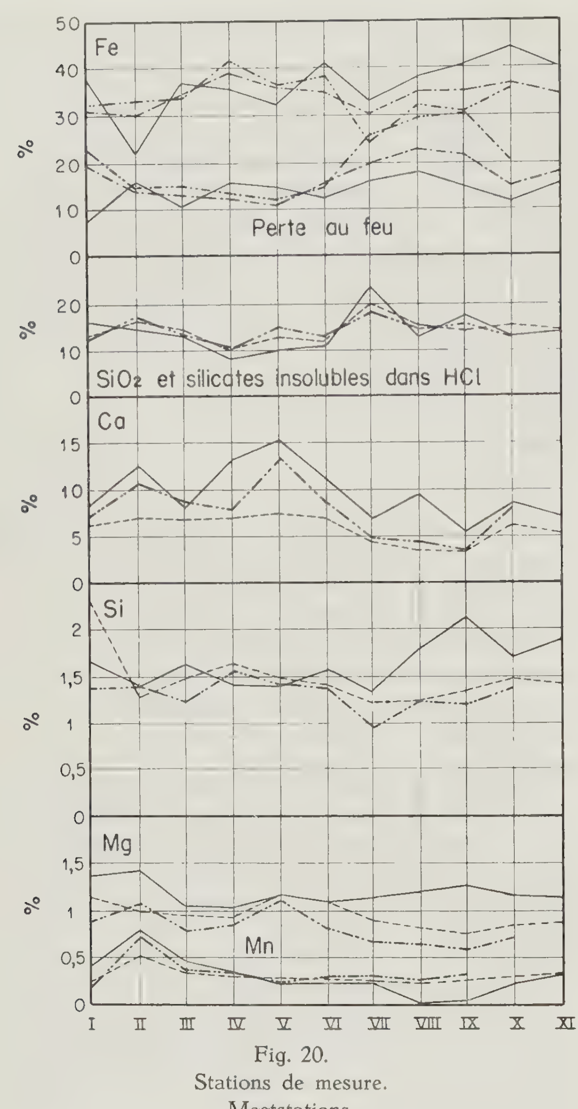


Fig. 20.
Stations de mesure.
Meetstations.

———— 1e période : 4.11.65 - 14.3.66
— — — — 2e période : 14.3.66 - 2.6.66
—.—.—.— 3e période : 2.6.66 - 8.9.66
—..—..—.. 4e période : 8.9.66 - 17.11.66

Perte au feu : vuurverlies - SiO_2 et silicates insolubles dans HCl : SiO_2 en in HCl onoplosbare silicaten.

SO_2 et SO_3, trouvée à chaque poste de mesure. La concentration de ces polluants est exprimée en grammes par mètre carré et par jour.

Les graphiques des figures 20 et 21 donnent la concentration exprimée en pour-cents des principaux constituants trouvés dans les retombées solides.

De leur examen, nous pouvons tirer les observations suivantes :

1. La quantité de poussières recueillies aux postes I, II, III et IV est importante, elle varie entre 3 et 8 grammes par mètre carré et par jour ; pour les autres postes, les quantités observées sont moins

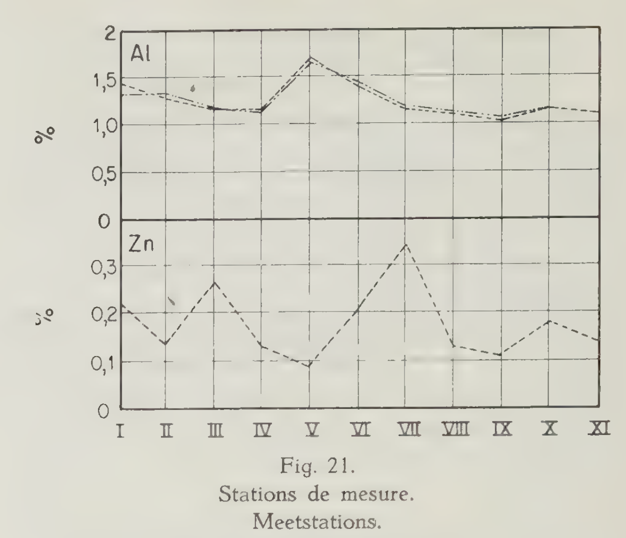


Fig. 21.
Stations de mesure.
Meetstations.

— — — — 2e période : 14.3.66 - 2.6.66
—..—..—.. 4e période : 8.9.66 - 17.11.66

concentraties waargenomen tijdens de eerste meetperiode, vooral in de punten V en VII.

3. Al het stof bevat een grote hoeveelheid ijzer, ongeveer 33 % in gewicht, hetgeen overeenkomt met 42,5 % ijzeroxyde of 61,40 % magnetiet. Dan volgen in de orde der belangrijkheid de stoffen die ontbonden worden op een temperatuur van minder dan 900° C (vuurverlies) en het silicium en de silicaten die onoplosbaar zijn in geconcentreerde chloorwaterstof (ongeveer 15 %), calciumoxyde (van 4,2 tot 21 %) en de volgende metalen : Si ($\simeq$ 1,5 %), Mg ($\simeq$ 1,2 %), Al ($\simeq$ 1,1 %), Mn ($\simeq$ 0,5 %), Zn (0,2 %), Cr en Cu (0,2 %).

Uit het geheel van onze resultaten leidt men bijgevolg af dat de bezoedelende stoffen die in deze streken in de lucht aanwezig zijn, meestal voortkomen van de staalfabrieken die meestal in het zuidwesten van de streek gevestigd zijn, stoffen die door de overheersende zuidwestenwinden worden meegevoerd.

2. *Vilvoorde.*

Figuur 22 geeft de ligging van de 11 meetstations die over de stad verspreid zijn.

Wij hebben nu de resultaten van de ontleding over drie meetperioden : van 18 april tot 27 juni 1966, van 27 juni tot 22 september 1966 en van 22 september tot 24 november 1966.

De windrozen van deze meetperioden worden afgebeeld op figuur 23.

Evenals voor Charleroi hebben we grafieken opgesteld (figuren 24 tot 26) voor elk meetpunt ; die geven :

1. De hoeveelheid opgevangen stof in g per vierkante meter en per dag.
2. De hoeveelheid SO_4^{--}-ionen uitgedrukt in g/m²/dag.

importantes, et en particulier pour les postes VII à XI où nous avons mesuré des quantités de poussières inférieures à 2 grammes par mètre carré et par jour.

Il est à remarquer que les résultats obtenus pour les différentes périodes sont en bonne concordance.

2. La concentration des ions SO_4^{--} pour les différents postes de mesure, est comprise entre 0,1 et 0,2 gramme par mètre carré et par jour ; nous avons observé des quantités un peu plus importantes durant la première période de mesures, en particulier aux postes V et VII.

3. Les poussières contiennent toutes une grande quantité de fer, environ 33 % en poids, ce qui correspond à 42,5 % d'oxyde ferreux ou 61,4 % d'oxyde ferrique. Viennent ensuite par ordre d'importance les matières qui se décomposent à une température inférieure à 900° C (perte au feu) et la silice et les silicates insolubles dans l'acide chlorhydrique concentré (environ 15 %), l'oxyde de calcium (de 4,2 % à 21 %) et les éléments métalliques suivants : Si ($\simeq$ 1,5 %), Mg ($\simeq$ 1,2 %), Al ($\simeq$ 1,1 %), Mn ($\simeq$ 0,3 %), Zn (0,2 %), Cr et Cu (0,2 %).

Il ressort donc de l'ensemble de ces résultats, que les polluants présents dans l'atmosphère de cette région proviennent principalement des complexes sidérurgiques implantés au sud-ouest de la région et ont été apportés par les vents sud-ouest qui ont été dominants.

2. *Vilvorde.*

La figure 22 donne la position des onze stations de mesures réparties dans la ville.

Nous disposons actuellement des résultats analytiques de trois périodes de mesures : du 18 avril au 27 juin 1966, du 27 juin au 22 septembre 1966 et du 22 septembre au 24 novembre 1966.

Les roses des vents correspondant à ces deux périodes de mesures sont représentées à la figure 23.

Comme pour l'étude faite à Charleroi, nous avons établi des graphiques (fig. 24 à 26) donnant pour chaque poste de mesures :

1. La quantité de poussières recueillies exprimée en grammes par mètre carré et par jour.
2. La quantité des ions SO_4^{--} exprimée en g/m²/jour.
3. La concentration des constituants trouvés dans les polluants solides.

C'est aux postes de mesure V et VIII que la pollution solide est la plus importante. La quantité de poussières recueillies par les jauges à ces postes de contrôle varie entre 0,6 et 1 gramme par mètre carré



Fig. 22.

1. Rue Vondel : Vondelstraat.
2. Caserne ASIAT Technique : Kazerne ASIAT Techniek.
3. Institut des Ursulines : Instituut der Ursulinen.
4. Caserne Capitaine-Commandant Polet - Kazerne Kapitein-Kommandant Polet.
5. Ecole communale nº 1 : Gemeenteschool nʳ 1.
6. Gendarmerie : Rijkswacht.
7. Hôpital : Hospitaal.
8. Caserne Lieutenant Van Leersberghe : Kazerne Luitenant Van Leersberghe.
9. Sibelgaz : Sibelgaz.
10. Poste : Postgebouw.
11. Institut Sainte-Marie : O. L. Vrouw-Instituut.

A. Canal de Willebroeck - Kanaal van Willebroek.
B. La Senne : De Zenne.
C. Chaussée de Malines : Steenweg op Mechelen.
D. Avenue Henri : Hendriklei.
E. Avenue Franklin Roosevelt : Franklin Rooseveltlaan.
F. Grand-Place : Grote Markt.
G. Hôtel-de-Ville : Stadhuis.
H. Eglise : Kerk.
I. Station : Station.
J. Forges de Clabecq : Forges de Clabecq.
K. Usines Sobelag : Fabrieken Sobelag.
L. Usines Idéal Standard : Werkhuizen Idéal Standard.
M. Usines Rypens : Werkhuizen Rypens.
N. Usines Scapi : Werkhuizen Scapi.
O. Plâtreries de Vilvorde : Plâteries de Vilvorde.
P. S. A. Parmentier : N. V. Parmentier.
Q. S. A. Tubax : N. V. Tubax.
R. Usines Hanssens-Map : Werkhuizen Hanssens-Map.
S. Chimica : Chimica.

3. De concentratie van de bestanddelen in de vaste bezoedelende stoffen.

De vaste neerslag is het ergst op de punten V en VIII. Op die controleposten bedraagt de hoeveelheid in de bakken opgevangen stof van 0,6 tot 1 g

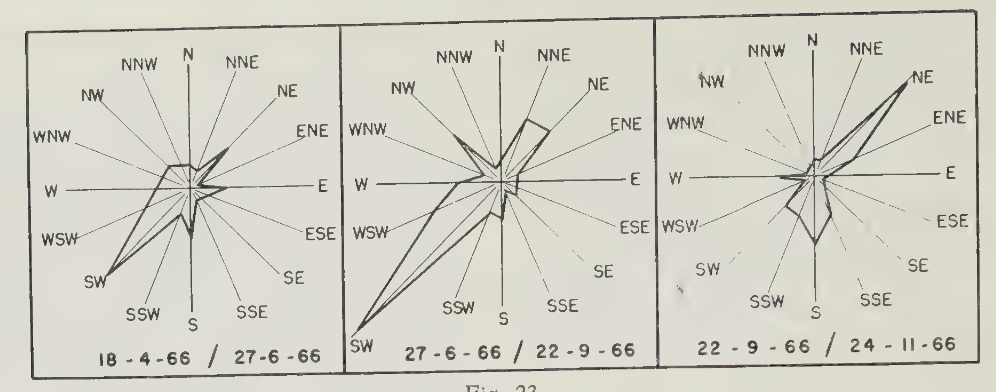


Fig. 23.
Graphique des vents dominants.
Grafiek van de overheersende winden.

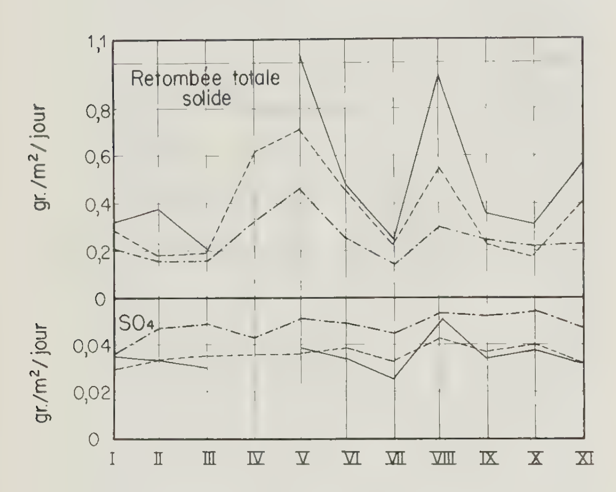


Fig. 24.
Stations de mesure.
Meetstations.

———— 1e période : 18.4.66 - 27. 6.66
— — — — 2e période : 27.6.66 - 22. 9.66
—.—.—.— 3e période : 22.9.66 - 24.11.66
Retombée totale solide : totale vaste neerslag.

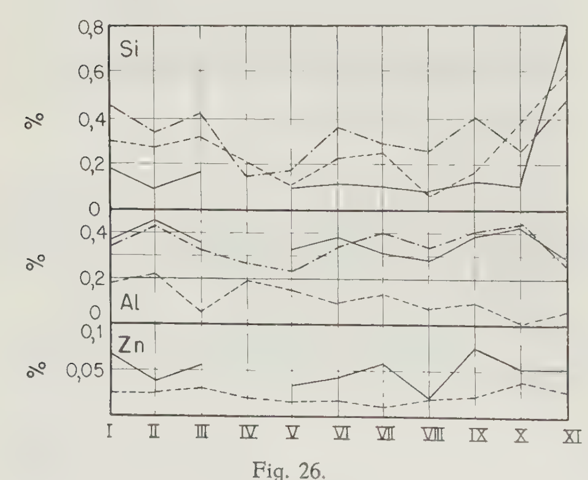


Fig. 26.
Stations de mesure.
Meetstations.

———— 1e période : 18.4.66 - 27. 6.66
— — — — 2e période : 27.6.66 - 22. 9.66
—.—.—.— 3e période : 22.9.66 - 24.11.66

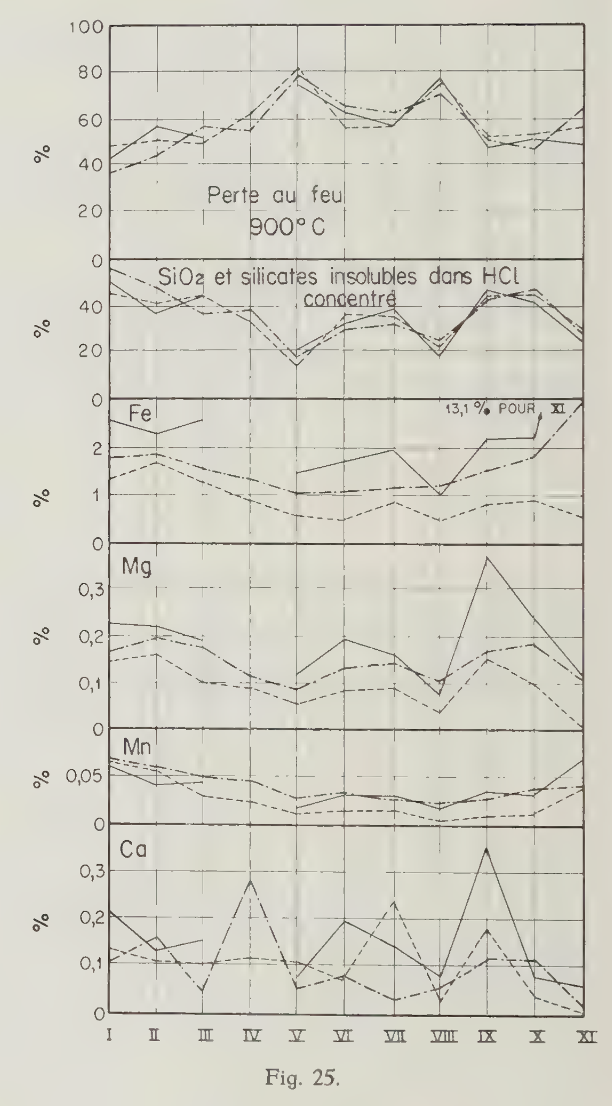


Fig. 25.
Stations de mesure.
Meetstations.

———— 1e période : 18.4.66 - 27. 6.66
— — — — 2e période : 27.6.66 - 22. 9.66
—.—.—.— 3e période : 22.9.66 - 24.11.66

Perte au feu : vuurverlies - SiO_2 et silicates insolubles dans HCl concentré : SiO_2 en in geconcentreerd HCl onoplosbare silicaten.

et par jour ; ces poussières sont composées de matières combustibles à raison de 80 % en poids (à remarquer, la similitude entre les courbes des retombées totales et la perte au feu).

Il semble donc que les sources d'émission de ces polluants sont principalement la cokerie et l'usine à boulets qui se trouvent respectivement au sud-ouest des jauges de mesure V et VIII, direction qui coïncide avec celle des vents dominants (fig. 23).

La concentration des ions SO_4^{--}, qui sont principalement dus au SO_2 rejeté dans l'atmosphère, varie très peu pour l'ensemble des postes de mesure, excepté pour le poste VIII qui reçoit les fumées de l'usine à boulets ; en moyenne, elle varie entre 0,3 et 0,4 gramme par mètre carré et par jour, au poste VIII, elles atteint 0,4 et 0,5 gramme par mètre carré et par jour.

La pollution mesurée aux autres postes est beaucoup plus faible ; de 0,2 à 0,6 gramme par mètre carré et par jour ; elle est due principalement à des matières combustibles (50 %), à de la silice ou à des silicates insolubles dans l'acide chlorhydrique ($\simeq$ 40 %) et de fer ($\simeq$ 0,3 à 3 %).

La présence de fer en quantité non négligeable donne à penser qu'au moins une partie de cette pollution est due aux usines métallurgiques et en particulier aux fonderies implantées dans la ville.

3. *Hemixem.*

Nous avons installé cinq jauges de mesure aux environs de la cimenterie Van den Heuvel afin de déterminer la pollution produite par cette usine.

Cette cimenterie produit de l'Argex qui est un silicate d'alumine et de fer. Deux fours sont en activité, équipés chacun d'un dépoussiéreur à cyclone ; la production est de l'ordre de 20 tonnes/heure.

En plus des analyses faites sur les eaux et les poussières recueilllies dans les jauges, nous avons procédé à l'analyse du produit Argex et des poussières recueillies aux cyclones de dépoussiérage. Les résultats obtenus sont résumés aux tableaux III, IV et V.

Il serait prématuré de tirer des conclusions formelles de ces résultats qui se rapportent à une période de trois mois seulement. On peut cependant observer :

1. Que les retombées totales de poussières mesurées aux environs de la cimenterie sont inférieures au gramme par mètre carré et par jour.
2. Que la composition chimique des poussières recueillies dans les jauges est semblable à celle des poussières prélevées à la cimenterie (échantillon I).

Il semble donc qu'une grande partie des poussières captées par les jauges proviennent de la cimenterie.

per vierkante meter en per dag ; het stof bevat 80 % brandbare gewichtsdelen (merkwaardig is de gelijkenis tussen de krommen van totale neerslag en van vuurverlies).

Men heeft dan ook de indruk dat de voornaamste bezoedelingsbronnen de cokesfabriek en de eierkolenfabriek zijn die gelegen zijn ten zuidwesten van de bakken V en VIII, hetgeen ook de richting is van de overheersende winden (fig. 23).

De concentratie der SO_4^{--}-ionen, die hoofdzakelijk voortkomen van het in de atmosfeer geloosde SO_2, verschilt zeer weinig over de verschillende meetpunten, behalve voor punt VIII waar de rookgassen van de eierkolenfabriek worden opgevangen ; het gemiddelde schommelt tussen 0,3 en 0,4 g per vierkante meter en per dag ; op punt VIII loopt ze op tot 0,4 en 0,5 g per vierkante meter en per dag.

In de andere punten wordt een veel zwakkere bezoedeling opgemeten : van 0,2 tot 0,6 g per vierkante meter en per dag : ze wordt hoofdzakelijk veroorzaakt door brandbare stoffen (50 %), door silicium en door silicaten die onoplosbaar zijn in geconcentreerde chloorwaterstof ($\simeq$ 40))en aan ijzer ($\simeq$ 0,5 tot 3 %).

De aanwezigheid van ijzer in niet te verwaarlozen hoeveelheden wekt het vermoeden dat de bezoedeling te wijten is aan de metaalbedrijven en inzonderheid aan de gieterijen die zich in de stad bevinden.

3. *Hemiksem.*

Wij hebben vijf meetbakken opgesteld in de omgeving van de cementfabriek Van den Heuvel om de bezoedeling teweeggebracht door dit bedrijf te bepalen.

Deze cementfabriek vervaardigt Argex, een silicaat van aluminium en ijzer. Er zijn twee ovens in bedrijf, elk uitgerust met een cycloonontstoffer ; de produktie is van de grootteorde van 20 t/u.

Buiten het water en het stof uit de bakken hebben wij ook het produkt « Argex » ontleed evenals de stofafzettingen in de cyclonen. De bekomen uitslagen staan samengevat in tabellen III, IV en V.

Het is te vroeg om reeds formele besluiten te trekken uit deze uitslagen die tenslotte steunen op een periode van amper drie maanden. Toch kan men het volgende vaststellen :

1. De totale stofneerslag gemeten nabij de fabriek bedraagt minder dan 1 g per vierkante meter en per dag.
2. De scheikundige samenstelling van het in de bakken opgevangen stof is dezelfde als deze van de stofdeeltjes die op de cementfabriek worden opgenomen (staal I).

Het schijnt dus wel zo te zijn dat een groot gedeelte van het ongevangen stof voortkomt van de cementfabriek.

TABLEAU III — TABEL III.

Analyse des échantillons prélevés à la cimenterie.

I : poussières prélevées aux cyclones.
II : aggloméré Argex.

Ontleding van de monsters uit de cementfabriek.

I : Stof opgenomen in de cyclonen.
II : Agglomeraat Argex.

	I	II
Soufre - zwavel	0,996	0,954
Perte au feu (900° C) - vuurverlies	4,996	0,055
Insoluble dans HCl - onoplosbaar in HCl	78,052	86,722
Calcium	0,328	0,060
Magnésium	0,166	0,128
Fer - ijzer	2,831	4,429
Manganèse - mangaan	0,027	0,002
Chrome - chroom	0,018	0,010
Cuivre - koper	0,018	0,020
Silicium	non dosé niet gedoseerd	non dosé niet gedoseerd
Aluminium (soluble dans HCl - oplosbaar in HCl)	non dosé niet gedoseerd	non dosé niet gedoseerd
Zinc - zink	0,018	0,030

TABLEAU IV — TABEL IV.

Importance de la pollution atmosphérique.

Omvang van de luchtbezoedeling.

Poste Punt	Retombée totale solide g/m²/jour Totale vaste neerslag g/m²/dag	Constituants dosés dans l'eau recueillie en gramme par mètre carré et par jour Bestanddelen gedoseerd in het opgevangen water in g/m²/d			
		Calcium	Magnésium	SO_4	$CO_3^{--} + HCO_3^{--}$
I	0,3246	0,0054	0,0010	0,0300	0,0116
II	0,2200	0,0060	0,0010	0,0357	0,0094
III	0,4773	0,0087	0,0012	0,0430	0,0382
IV	0,6446	0,0340	0,0014	0,0379	0,1701
V	0,4129	0,0082	0,0016	0,0571	0,0089

222. Etude de la pollution à l'émission.

Le problème se résume en fait à mesurer les polluants à la sortie des installations émettrices, des cheminées.

Ces polluants sont évalués en mg/Nm³, c'est-à-dire en milligrammes par m³ de gaz à 0° C.

De plus, il faut que le prélèvement des gaz se fasse dans des conditions d'isocinétisme, c'est-à-dire

222. Studie van de luchtbezoedeling bij de bron.

Het probleem komt neer op het meten van de bezoedelingsstoffen aan de uitgang van de installaties die ze uitzenden, de schouwen.

Deze stoffen worden gemeten in mg/Nm³, in milligram per m³ gas aan 0° C.

Bovendien moet het opnemen van het gas gebeuren in isokinetische omstandigheden, waarmee be-

TABLEAU V — TABEL V.

Composition chimique des polluants solides.

Scheikundige samenstelling van de vaste bezoedelingsstoffen.

	Pour-cents des éléments dosés sur les polluants solides Percent der elementen betrokken op de vaste bezoedelingsstoffen Stations de mesures - Meetstations				
	I	II	III	IV	V
Perte au feu - vuurverlies	10,981	26,020	11,274	20.133	13.748
Insoluble dans HCl concentré - onoplosbaar in geconcentreerd HCl	67.565	60,021	69.918	33.686	66.472
Calcium	0,264	0,161	0,359	0	0.068
Magnésium	0,173	0,341	0,190	0,331	0,166
Fer - ijzer	4.796	2,490	4.080	3.305	5.022
Manganèse - mangaan	0,044	0,124	0,043	0,077	0,068
Chrome - chroom	0,018	0,015	0,018	0.016	0.017
Cuivre - koper	0,027	0,034	0,014	0,026	0.009
Silicium	0,527	0,332	0,705	0,366	0,624
Aluminium	1,333	0,920	1,102	1,648	0.979
Zinc - zink	0,040	0,117	0,040	0,117	0.035

que la vitesse d'aspiration doit être égale à la vitesse d'écoulement des gaz dans la cheminée. Il faut aussi que le prélèvement se fasse dans la cheminée à une hauteur où l'écoulement des fumées est en régime laminaire.

Le dispositif expérimental utilisé est représenté à la figure 27. Il comprend :

1. La sonde d'aspiration qui est introduite dans la cheminée ; elle est en acier inoxydable et se termine par un ajutage dont le diamètre est choisi en fonction de la vitesse des fumées dans la cheminée. Cette vitesse est mesurée au préalable à l'aide d'un vélomètre.
2. Un décanteur pour condenser au maximum la vapeur d'eau et éviter l'obstruction du filtre .
3. Le filtre à poussières constitué par un dé de Soxhlet.
4. La pompe à huile dont le débit maximum est de 1.200 litres/heure.

A l'aide d'une vanne placée en té sur la canalisation d'aspiration, nous pouvons régler finement la vitesse de passage des gaz à l'orifice de la sonde.

A la demande de l'Administration des Mines, nous avons effectué des contrôles respectivement à la cimenterie Van den Heuvel, à Hemixem, et à la cimenterie C.B.R., à Lixhe.

doeld wordt dat de afzuigsnelheid dezelfde moet zijn als de doorstromingssnelheid van de gassen in de schouw. Men moet de opneming ook verrichten in een gedeelte van de schouw waar de doorstroming van de rookgassen op laminaire wijze gebeurt.

Het gebruikte proefapparaat wordt voorgesteld in figuur 27 :

1. De zuigsonde wordt in de schouw gestoken ; ze is gemaakt in roestvrij staal en eindigt in een straalpijp waarvan de opening een functie is van de snelheid der rookgassen in de schouw. Deze snelheid wordt op voorhand gemeten door middel van een velometer.
2. In de decanteur wordt de waterdamp zoveel mogelijk gecondenseerd en wordt verstopping van de filter voorkomen.
3. De stoffilter bestaat uit een filter van Soxhlet.
4. De oliepomp heeft een maximum debiet van 1.200 liter/uur.

Dank zij een afsluiter die in T-vorm op de zuigleiding geplaatst was, kunnen wij de doorstromingssnelheid van de gassen fijn regelen aan de ingang der sonde.

Op aanvraag van de Administratie van het Mijnwezen hebben wij respectievelijk controles uitgevoerd bij de cementfabriek Van den Heuvel, te Hemiksem, en bij de cementfabriek C.B.R., te Lixhe.

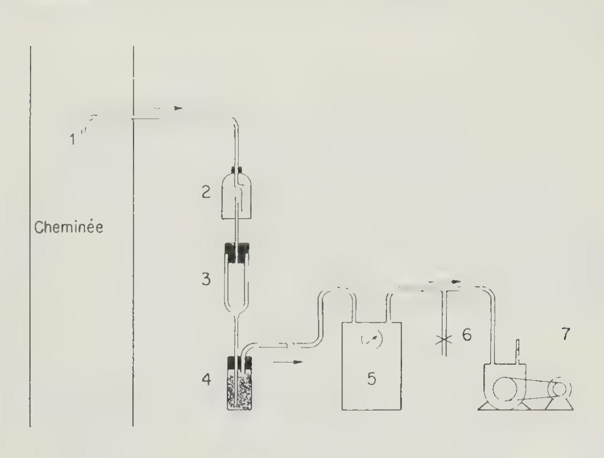


Fig. 27.

1. Sonde : sonde.
2. Décanteur : decantievat.
3. Dé de Soxhlet-filtre : Soxhlet-filter.
4. $CaCl_2$.
5. Compteur : teller.
6. Vanne de réglage : regelklep.
7. Pompe : pomp.

Cheminée : schouw.

Le tableau VI donne, à titre d'exemple, les résultats de l'étude faite aux cheminées des trois fours à la cimenterie de Lixhe.

Tabel VI geeft bij wijze van voorbeeld de uitslag van een studie betreffende de schouwen van de drie ovens van het cementbedrijf te Lixhe.

TABLEAU VI — TABEL VI.

Etude de la teneur en poussières des gaz de combustion rejetés par les cheminées de la Cimenterie C.B.R., à Lixhe.

Studie van het stofgehalte der verbrandingsgassen geloosd door de schouwen van de C.B.R., te Lixhe.

	Four A Oven A	Four B Oven B	Four C Oven C
Vitesse des fumées - snelheid van de rookgassen	8 m/s	9,5 m/s	11 m/s
Température des fumées - temperatuur van de rookgassen	100° C	130° C	130° C
Diamètre de l'orifice de captation - diameter van de opvang-diameter	7 mm	6 mm	6 mm
Vitesse des fumées à l'orifice de captation - Snelheid der rookgassen aan de mondig van een gascaptatie	8 m/s	9,5 m/s	11 m/s
Volume des fumées humides captées - volume van de opgevangen vochtige rookgassen	0,348 Nm^3	0,270 Nm^3	0,322 Nm^3
Teneur en eau dans les fumées humides - watergehalte van de vochtige rookgassen	117,16 g/Nm^3 soit 22,04 % Vol.	180,8 g/Nm^3 soit 22,49 % Vol.	183,94 g/Nm^3 soit 22,88 % Vol.
Teneur en poussières dans les fumées humides - stofgehalte van de vochtige rookgassen	0,516 g/Nm^3	0,658 g/Nm^3	0,324 g/Nm^3

(1) M. MARTIN — Pollution atmosphérique **27** (1965).
(2) A.PIANET — Pollution atmosphérique **26** (1965).
(3) G. CHARLOT — Les Méthodes de la Chimie Analytique. Ed. Masson 1961.
(4) R. WICHKOLD — Angew chemie **65**, 159 (1953).
(5) Analytical Methods for Atomic Absorption Spectrometry — Perkin Elmer.
(6) E. RUF — Z. f. anal. Chemie 161, 1 (1958).
(7) G. ECKERT — Z. f. anal. Chemie 161, 421 (1958).
(8) H. POHL — Z. anal. Chemie 133, 322 (1951).

3. GROUPE INCENDIES - POUSSIERES - GRISOUMETRIE
3. AFDELING BRAND - STOF - MIJNGASMETING

J. BRACKE,

Ingénieur principal divisionnaire
Eerstaanwezend Divisiemijningenieur

RESUME

31. Travaux relatifs aux mines et aux autres industries.

Courroies transporteuses.

Sur 15 courroies présentées, 12 ont satisfait aux essais d'inflammabilité et 6 au test de conductibilité électrique. L'analyse des fumées de combustion de plusieurs courroies en P.V.C. a révélé des teneurs en HCl relativement élevées, mais facilement retenues par le masque autosauveteur anti-CO.

Liquides difficilement inflammables pour transmissions hydrauliques.

La plupart des fluides étudiés ont subi avec succès les essais d'inflammabilité en jet pulvérisé et en mélange avec de la poussière de charbon. Ils sont satisfaisants au point de vue de leur pouvoir de protection contre l'usure, de leur tendance à mousser, de leur acidité, de la teneur en cendres et de la pression de vapeur. La densité et la température de fluage correspondent aux valeurs trouvées pour des autres produits du même type. La nature des matériaux à utiliser pour les joints d'étanchéité dépend du type de fluide. Les essais visant le pouvoir corrosif paraissent être sévères.

Nous avons fait des essais visant la détermination de l'HCl dans les fumées dégagées lors de la fusion du bouchon fusible d'un coupleur hydraulique. D'autre part, nous avons comparé la puissance transmise par un coupleur hydraulique pour différents remplissages et glissements, et cela pour une huile minérale et un fluide synthétique.

32. Travaux relatifs aux mines.

Matériel divers difficilement inflammable.

— *Feuilles souples en matière plastique pour garnissage de puits.*

Nous avons continué les essais sur la feuille en P.V.C. qui, lors d'une première série d'essais en 1965, a donné de bons résultats.

SAMENVATTING

31. Werken betreffende de mijnen en de andere nijverheden.

Transportbanden.

Van de 15 aangeboden banden hebben er 12 voldaan aan de ontvlambaarheidsproef en 6 aan de test over de elektrische geleidbaarheid. Bij verschillende banden in PVC gaf de ontleding der verbrandingsgassen HCl-gehalten die betrekkelijk hoog lagen maar toch gemakkelijk konden tegengehouden worden door de zelfredders.

Moeilijk ontvlambare vloeistoffen voor hydraulische overbrenging.

De meeste onderzochte vloeistoffen ondergingen met goed gevolg de proeven over de ontvlambaarheid in verstoven toestand en gemengd met kolenstof. Ze hebben voldaan uit oogpunt van sleetwerende eigenschappen. neiging tot schuimen, zuurtegraad, asgehalte, en dampspanning. Dichtheid en vloeitemperatuur komen overeen met de waarden die men vindt voor andere produkten van hetzelfde type. De aard van het materiaal dat voor het vervaardigen van de dichtingen moet gebruikt worden hangt af van de aard van de vloeistof. De proeven over het anticorrosief vermogen schijnen streng te zijn.

Wij hebben proeven gedaan met het oog op het bepalen van het HCl in de dampen die vrijkomen bij het smelten van de stop in een hydraulische koppeling. Ook hebben wij een vergelijkende studie gemaakt van het vermogen dat wordt overgebracht door een hydraulische koppeling bij verschillende vullingsgraden en slip voor minerale en voor synthetische olie.

32. Werken betreffende de mijnen.

Verschillende moeilijk ontvlambare materialen.

— *Soepele bladen in plastiek voor schachtbekleding.*

Wij zijn verder gegaan met onze proeven op PVC-bladen, die tijdens een eerste reeks proeven in 1965 goede uitslagen hebben gegeven.

Nous avons constaté que cette feuille, enduite de graisse de câble, ne s'enflamme pas lorsque cette graisse brûle.

Lorsqu'elle brûle, c'est-à-dire lorsqu'elle est mise au contact d'une flamme, on trouve du HCl dans les fumées.

— *Fourrure de frein en matières phénoplastiques pour locomotives de fond dans les mines de houille.*

Nous avons essayé une fourrure de frein en matière synthétique afin d'examiner si elle peut enflammer un mélange grisouteux lors du frottement contre l'acier et si la matière peut être considérée comme ininflammable.

Travaux de laboratoire.

Analyse de 16 échantillons de charbon.

Grisoumétrie.

— *Analyse de contrôle.*
Tableaux des prélèvements et des résultats d'analyse.

Wij hebben vastgesteld dat dit blad, ingesmeerd met kabelvet, niet ontvlamt wanneer dit vet brandt.

Wanneer het blad brandt, dit wil zeggen wanneer het in aanraking wordt gebracht met een vlam, vindt men HCl in de rook.

— *Remvoeringen in fenolplastiek voor ondergrondse locomotieven in kolenmijnen.*

Wij hebben een remvoering in synthetische stof onderzocht om te weten te komen of deze voering door te wrijven tegen staal een mijngashoudend mengsel kan ontsteken en of de stof mag beschouwd worden als onontvlambaar.

Laboratoriumwerken.

Ontleding van 16 kolenmonsters.

Mijngasmeting.

— *Controlemetingen.*
Tabel van opnemingen en uitslagen der ontledingen.

RAPPORT

31. TRAVAUX RELATIFS AUX MINES ET AUX AUTRES INDUSTRIES

311. Courroies transporteuses.

3111. Essais d'agréation.

En 1966, 15 courroies ont été soumises aux essais d'agréation. 12 y ont satisfait, dont 10 peuvent être utilisées sur des convoyeurs non munis d'un dispositif qui évite le patinage sur le tambour d'entraînement ou qui refroidit, si nécessaire, ce tambour à moins de 100° C.

Des 15 courroies présentées à l'agréation, 14 ont un revêtement P.V.C.

3112. Flexibilité transversale.

Cet essai est effectué suivant les conditions établies par les documents I.S.O. 41/3N/77 et 44/3N/147, rappelées dans le rapport sur les travaux de 1962.

Une seule courroie a une flexibilité transversale de 0,05, la flexibilité des autres est supérieure à 0,05, valeur qui est à considérer comme le minimum imposé.

3113. Conductibilité électrique.

Toutes les courroies présentées ont été soumises au test défini par le document I.S.O. T.C./41/292 et

VERSLAG

31. WERKEN BETREFFENDE DE MIJNEN EN DE ANDERE NIJVERHEDEN

311. Transportbanden.

3111. Aannemingsproeven.

In 1966 werden 15 banden aangeboden voor de aannemingsproeven. 12 ervan hebben voldaan, terwijl er 10 mogen gebruikt worden op installaties die geen beveiliging dragen tegen het slippen van de aandrijftrommel of geen automatische koeling van deze trommel beneden de 100° C.

Van de 15 voor aanneming aangeboden transportbanden zijn er 14 met een bekleding in PVC.

3112. Buigzaamheid in de dwarsrichting.

Deze proef wordt uitgevoerd volgens de gegevens van de documenten I.S.O. 41/3N/77 en 44/3N/147 waarover gesproken werd in het verslag betreffende 1962.

Er is één enkele band met een dwarse buigzaamheid van 0,05, voor al de andere ligt ze boven 0,05, welke waarde moet opgevat worden als het opgelegd minimum.

3113. Elektrische geleidbaarheid.

Op al de aangeboden banden werd de test toegepast die beschreven wordt in het document I.S.O.

exposé dans le rapport sur les travaux de 1962. Ce test consiste en une mesure de la résistance électrique dans des conditions expérimentales bien définies.

6 courroies, toutes avec revêtement en P.V.C., ont une résistance électrique inférieure ou égale à 300 megohms et satisfont donc au test de la conductibilité électrique.

Parmi ces 6 courroies, 4 sont agréées pour toutes les installations alors que 2 ne peuvent être utilisées que si le convoyeur est muni d'un dispositif de sécurité.

3114. Fumées de combustion.

Au cours des essais d'inflammabilité sur bande en largeur entière, on a recherché, au moyen de tubes indicateurs colorimétriques, la présence d'acide chlorhydrique dans les fumées de combustion de 8 courroies en P.V.C. et une en néoprène.

Les prélèvements ont été faits dans la section de sortie de la cheminée de notre galerie à incendies et se sont répétés toutes les 2 à 3 minutes pendant que l'échantillon de courroie était soumis aux flammes du brûleur.

Le maximum de la teneur constatée a été de 170 ppm (partie pour million) pour une courroie au revêtement en P.V.C.

Le seuil de toxicité de l'acide chlorhydrique se situe à 5 ppm pour une exposition de 8 heures. A la teneur de 50 à 100 ppm, ce gaz peut être supporté au maximum pendant une heure.

Les teneurs trouvées ne sont donc pas alarmantes, car le masque autosauveteur, dont la cartouche renferme du charbon actif, retient l'acide chlorhydrique à des teneurs beaucoup plus fortes (1000 à 2000 ppm) pendant au moins 2 heures.

3115. Mesure de la dureté Shore du revêtement.

Sur plusieurs bandes d'une courroie en P.V.C., préparées pour l'essai au tambour, nous avons mesuré de 5 cm en 5 cm la dureté Shore au moyen d'un appareil qui répond aux conditions de l'A.S.T.M. D 676-55 T. Ces mesures furent faites avant et après l'essai au tambour.

Nous constatons une diminution de dureté qui peut atteindre 25 % dans la partie de la bande qui se trouve près du tambour lors de l'essai. Ceci est dû au fait que, lors de l'essai au tambour, cette partie de la bande s'est échauffée.

312. Liquides difficilement inflammables pour transmissions hydrauliques.

Nous continuons à collaborer avec la sous-commission « Lubrifiants difficilement inflammables » de la C.E.C.A.

T.C./41/292 en uiteengezet in het verslag 1962. Deze test bestaat uit het meten van de elektrische weerstand in streng bepaalde proefondervindelijke omstandigheden.

Van 6 banden, alle met PVC-bekleding, is de elektrische weerstand kleiner dan of gelijk aan 3.000 megohm zodat zij voldoen aan de test over de elektrische geleidbaarheid.

Van deze 6 banden zijn er 4 aangenomen voor elke soort van installatie, terwijl 2 enkel mogen gebruikt worden op transporteurs met veiligheidsuitrusting.

3114. Verbrandingsgassen.

Tijdens de ontvlambaarheidsproeven op banden op volle breedte werd door middel van testbuisjes nagegaan of er chloorwaterstof aanwezig was in de rookgassen van 8 banden in P.V.C. en van één band in neopreen.

De opnemingen werden verricht in het laatste gedeelte van de schouw van onze brandgalerij ; ze werden om de 2 tot 3 minuten herhaald terwijl de band blootstond aan de vlammen van de brander.

Het hoogste vastgestelde gehalte bedroeg 170 ppm (parts per miljoen) ; het betrof een band met bekleding in P.V.C.

De giftigheidsdrempel van de chloorwaterstof ligt rond de 5 ppm voor een blootstelling van 8 uur. Bij 50 tot 100 ppm kan het gas hoogstens 1 uur verdragen worden.

De waargenomen gehalten zijn niet alarmerend ; de zelfredder waarvan de patroon actieve kool bevat houdt de chloorwaterstof immers tegen bij veel hogere gehalten (1.000 tot 2.000 ppm) gedurende minstens 2 uur.

3115. Meting van de Shore-hardheid der bekleding.

Op verschillende stroken van een band in P.V.C., die was gereedgemaakt voor een proef op de trommel, hebben wij om de 5 cm de Shore hardheid gemeten met een apparaat gebouwd volgens de A.S.T.M. D 676-55 T. Deze metingen werden voor en na de proef op de trommel uitgevoerd.

We stellen een vermindering van de hardheid vast, die kan gaan tot 25 % in het gedeelte van de band dat in de nabijheid van de trommel is. Dit is een gevolg van de verhitting van dit gedeelte van de band tijdens de proef op de trommel.

312. Moeilijk ontvlambare vloeistoffen voor hydraulische overbrenging.

Wij zetten onze samenwerking voort met de subcommissie « Moeilijk ontvlambare vloeistoffen » van de E.G.K.S.

Les médecins et hygiénistes de cette sous-commission ont, au cours de l'année 1966, retravaillé les spécifications concernant la toxicité, jugeant que leurs premières spécifications n'étaient pas suffisamment sévères.

En vue d'agréation, on nous a présenté 3 fluides du type C (solution aqueuse de glycols), ayant respectivement la viscosité de 2, 4 et 8° Engler à 50° C.

3121. Essais d'inflammation en jet pulvérisé.

Les fluides présentés réussissent l'essai.

Une série d'essais avec des fluides du type B (émulsion eau dans l'huile) permet de confirmer que l'émulsion doit contenir au minimum environ 60 % d'eau en volume.

3122. Essai de propagation de la flamme dans un mélange fluide-charbon.

Un fluide expérimental du type B a donné une propagation de 90 mm de longueur, alors que le maximum admis est de 70 mm.

Des 3 fluides présentés à l'agréation, l'un donne, après cisaillement, une distance maximale moyenne de 71 mm.

3123. Densité.

La densité est relevée au picnomètre à la température de 20° C.

Les valeurs trouvées peuvent se classer comme suit d'après les types de fluides :

huile minérale	0,86
lubrifiant du type C	1,03 à 1,07
lubrifiant du type D (phosphate ester pur)	1,14 à 1,15

Le coefficient de dilatation cubique, pour les fluides C et D essayés, est de l'ordre de 0,0005.

L'essai de cisaillement n'influe que très légèrement la densité des huiles essayées.

D'autre part, nous avons redéterminé la densité d'un fluide du type D (phosphate ester) après six mois de service dans un charbonnage. Elle n'avait pas changé par rapport à la densité trouvée sur le fluide neuf.

3124. Température de fluage.

Afin de réaliser des fluides du type C à viscosité plus élevée, on ajoute au glycol d'éthylène ou de propylène des polyglycols solubles dans l'eau. Ceci peut se remarquer lors de la détermination de la température de fluage. Cette température est d'autant plus basse que la viscosité du produit est élevée.

De artsen en hygienisten van deze subcommissie hebben in 1966 de bepalingen betreffende de giftigheid herwerkt omdat ze van oordeel waren dat hun eerste bepalingen niet streng genoeg waren.

3 vloeistoffen van het type C (waterige oplossing van glycol) met een respectievelijke viscositeit Engler van 2, 4 en 8° bij 50° C werden ons voor aanneming aangeboden.

3121. Ontvlammingsproeven met verstuiving.

De aangeboden vloeistoffen voldeden aan de proef.

Een reeks proeven met vloeistoffen van het type B (emulsie van water in olie) leidde tot het besluit dat de emulsie minstens 60 volumeprocenten water moet bevatten.

3122. Proeven over de voortplanting der vlam in een vloeistof-kolenmengsel.

Een experimentele vloeistof van het type B gaf een voortplantingslengte van 90 mm terwijl het toegelaten maximum 70 mm bedraagt.

Van de drie aangeboden vloeistoffen geeft er ene na pletting een gemiddelde maximale afstand van 71 mm.

3123. Dichtheid.

De dichtheid wordt opgenomen met een picnometer op een temperatuur van 20° C.

De uitslagen der metingen kunnen als volgt worden geklasseerd volgens het type van vloeistof :

minerale olie	0,86
smeermiddel van type C	1,03 tot 1,07
smeermiddel van type D (zuiver fosfaatester	1,14 tot 1,15

De drie-dimensionele uitzettingscoefficient bedraagt voor de vloeistoffen C en D die beproefd werden, ongeveer 0,0005.

De pletproef heeft slechts een zeer geringe invloed op de dichtheid van de olieën.

Anderzijds, hebben we de dichtheid onderzocht van een fluidum van het type D (fosfaatester) na een gebruiksduur van zes maanden in een mijn ; de dichtheid was dezelfde als die van de ongebruikte vloeistof.

3124. Vloeitemperatuur.

Om vloeistoffen van het type C met grotere viscositeit te bekomen voegt men aan de ethyleen- of propyleenglycol in water oplosbare polyglycols toe. Dit kan men zien bij het bepalen van de vloeitemperatuur. Deze wordt lager naarmate het produkt een grotere viscositeit heeft.

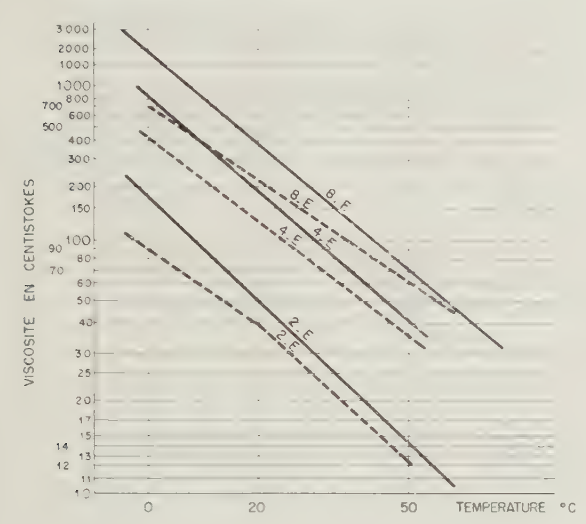
Le cisaillement du produit provoque un rehaussement de la température de fluage, inférieur à 3° C.

3125. Viscosité.

La viscosité est déterminée à différentes températures, au moyen du viscosimètre Höppler type BH. Elle diminue quand la température augmente.

Comme pour certains fluides difficilement inflammables, la variation de la viscosité peut être très forte, la CECA a imposé pour chaque température une viscosité maximum qui ne peut être dépassée.

Les droites en trait plein 2, 4 et 8 (fig. 28) donnent ces maxima pour les fluides de 2, 4 et 8° Engler de viscosité à 50° C.



Les courbes en traits interrompus donnent les valeurs trouvées pour les fluides C présentés à l'agréation et appartenant à la série de 2, 4 et 8° E de viscosité à 50° C.

Suite au cisaillement, la viscosité de ces produits accuse une tendance à augmenter de valeur. Cette augmentation est toutefois inférieure à 20 %, alors que les spécifications C.E.C.A. acceptent une augmentation de 40 %. Cette variation est probablement due à une évaporation d'eau lors de l'essai.

En vérifiant la viscosité d'un phosphate ester pur, neuf et du même fluide après 6 mois de service, nous avons constaté que la viscosité à 50° C du fluide neuf cisaillé est la même que pour le fluide ayant 6 mois de service.

L'essai de cisaillement représente donc bien le vieillissement de ces produits, au point de vue de la viscosité.

3126. Pouvoir anticorrosif.

Des tôles d'essai de 10 x 2 cm en matériaux divers restent, pendant 28 jours, plongées de 6 cm dans le

Het pletten van het produkt veroorzaakt het weder verhogen van de vloeitemperatuur, minder echter dan 3° C.

3125. Viscositeit.

De viscositeit wordt op verschillende temperaturen bepaald door middel van de viscosimeter Höppler type BH. Ze vermindert naarmate de temperatuur toeneemt.

Zoals bij sommige moeilijk ontvlambare vloeistoffen kan de viscositeit zeer sterk schommelen. De E.G.K.S. heeft voor elke temperatuur een maximum viscositeit opgelegd, die niet mag overschreden worden.

De volle rechten 2, 4 en 8 (fig. 28) geven deze maximums voor de vloeistoffen met 2, 4 en 8° Engler viscositeit op 50° C.

Fig. 28.

Viscosité en centistokes : viscositeit in centistokes - température en ° C : temperatuur in ° C.

2.E ———— viscosités limites imposées pour un fluide de 2.E à 50° C : viscositeitsgrenzen opgelegd voor een vloeistof met 2.E op 50° C.

2.E – – – – viscosités mesurées pour un fluide de 2.E à 50° C : viscositeit die gemeten werd voor een vloeistof met 2.E op 50° C.

De rechten in streeplijnen geven de gevonden waarden voor de vloeistoffen C die voor aanneming aangeboden werden en die behoren tot de reeks met 2, 4 en 8° E viscositeit op 50° C.

Door het pletten verschijnt bij deze vloeistoffen een neiging tot verhoging van de viscositeit. Deze verhoging is echter kleiner dan 20 % terwijl de bepalingen van de E.G.K.S. een verhoging van 40 % toelaten. Deze schommeling is waarschijnlijk te wijten aan het verdampen van het water tijdens de proef.

Vergelijkt men de viscositeit van een zuiver vers fosfaatester met die van dezelfde vloeistof na een gebruik van zes maanden, dan ziet men dat de viscositeit van een nieuwe geplette vloeistof dezelfde is als die van de vloeistof na zes maanden in bedrijf te zijn geweest.

De pletproef geeft dus op het gebied van de viscositeit de veroudering van deze produkten weer.

3126. Anticorrosieve eigenschappen.

Proefplaatjes van 10 op 2 cm uit verschillende materialen blijven gedurende 28 dagen 6 cm diep

liquide à l'épreuve. L'altération des surfaces des tôles et les changements de couleur du liquide sont relevés périodiquement. En plus, nous pesons chaque tôle avant et après l'épreuve.

Les 3 fluides du type C présentés à l'agréation ont réussi cette épreuve. Un fluide du type C, d'un autre fabricant, a été refusé.

De deux liquides du type A, un seulement a été accepté.

En ce qui concerne les variations de poids, nous constatons que les fluides du type C attaquent particulièrement les tôles en acier cadmié et la perte de poids peut atteindre jusque 0,08 g. Nous n'avons pas eu d'augmentation de poids supérieure à 0,0012 g.

3127. Mesures du pH.

Le pH est mesuré au pHmètre.

Les fluides du type C, présentés à l'agréation, répondent aux conditions imposées par la C.E.C.A., aussi bien à l'état frais qu'après cisaillement.

3128. Action sur les joints d'étanchéité de différentes natures.

Pour examiner cette action, des éprouvettes du matériau d'étanchéité proposé sont suspendues dans le liquide à l'épreuve, chauffées à une température déterminée et laissées ainsi pendant 7 jours. La température est de 70° C pour les fluides du type C et de 150° C pour ceux du type D.

L'action est définie par la variation du volume du matériau : on accepte au maximum une augmentation de 4 % ou une diminution de 1 %. D'autre part, la dureté Shore ne peut varier que de ± 5 unités.

in de te beproeven vloeistof gedompeld. De verwering van deze oppervlakten en de kleurverandering van de vloeistof worden regelmatig genoteerd. Bovendien wordt elke plaat voor en na de proef gewogen.

De 3 voor aanneming aangeboden vloeistoffen legden de proef goed af. Een vloeistof type C, van een andere fabrikant, mislukte.

Van de twee vloeistoffen type A is er slechts één aangenomen.

Wat het gewichtsverlies betreft, zien wij dat de vloeistoffen van type C bijzonder actief zijn tegenover de platen in gecadmieerd staal en dat het verlies kan oplopen tot 0,08 g. Een vermeerdering van het gewicht boven de 0,0012 g hebben we niet gekregen.

3127. Meting van de pH.

De pH wordt gemeten met de pH-meter.

De voor aanneming aangeboden vloeistoffen van het type C voldoen aan de voorwaarden E.G.K.S. zowel in verse als in geplette toestand.

3128. Inwerking op dichtingsringen van verschillende aard.

Deze proef bestaat in het ophangen gedurende 7 dagen van proefstrookjes van het voorgestelde afdichtingsmetarial in het te beproeven fluidum, en dat op een welbepaalde temperatuur. Deze temperatuur bedraagt 70° C voor de vloeistoffen van type C en 150° C voor die van type D.

De inwerking wordt beoordeeld naar de volumeverandering van het materiaal ; de toeneming mag niet meer bedragen dan 4 % en de vermindering niet

TABLEAU VII — TABEL VII.

Fluide caractérisé par sa viscosité à 50° / Fluidum gekarakteriseerd door zijn viscositeit bij 50° C	Nature du joint / Aard van de dichting	Dureté - Hardheid		Gonflement en % / Zwelling %	Diminution en % / Vermindering %
		avant essai / voor de proef	après essai / na de proef		
2° Engler	Viton V. A90	87,1	87,3	2,09	—
	Butyl 99257	70,8	70,0	—	0.1
	Silicone - silikoon 95962	46,6	45,3	0,083	—
	Néoprène - neopreen 90889	68,5	66,6	1,93	—
4° Engler	Viton 929002	67,5	63,0	0,09	—
	Butyl 99257	73,3	69,3	—	0,19
	Silicone - silikoon 95962	43,1	48,5	—	0,13
	Néoprène - neopreen 90889	70,0	64,1	0,78	—
8° Engler	Viton V. A90	86,6	80,0	1,03	—
	Butyl 99257	73,3	70,0	—	0,12
	Silicone - silikoon 95962	47,8	50,0	—	0,30
	Néoprène - neopreen 90889	65,0	65,0	0,18	—

3129. Pouvoir de protection contre l'usure.

Cet essai est effectué à la machine à 4 billes dans les conditions décrites dans le rapport sur les travaux de 1963 (Annales des Mines de Belgique - 1964 - n° 7/8 - marginal 3124). Il permet de définir le comportement d'un film de fluide sous une charge élevée et à faible vitesse de frottement. Tous les fluides présentés ont satisfait aux spécifications proposées par la C.E.C.A.

31210. Tendance à mousser.

On mesure, à différentes températures, le volume de la mousse formée par barbotage dans le liquide d'un courant d'air bien diffusé. La méthode d'essai a été décrite dans le rapport sur les travaux de 1965 (Annales des Mines de Belgique - 1966 - marginal 31210).

Les 3 fluides du type C donnent les résultats repris au tableau VIII.

meer dan 1 %. Anderzijds mag de Shorehardheid met niet meer dan ± 5 eenheden veranderen.

Tabel VII geeft de resultaten die bekomen werden met de vloeistoffen van type C die aangeboden werden.

3129. Sleetwerende eigenschappen.

Deze proef wordt uitgevoerd met de vier-kogelmachine zoals beschreven in het verslag over 1963 (Annalen der Mijnen van België - 1964, nr 7-8, alinea 3124). Op die manier ziet men hoe een film van de vloeistof zich gedraagt onder hoge belasting en bij kleine wrijvingssnelheid. Al de aangeboden vloeistoffen hebben voldaan aan de bepalingen voorgesteld door de E.G.K.S.

31210. Neiging tot schuimen.

Men meet op verschillende temperaturen het volume van het schuim veroorzaakt door het hevig omroeren van de vloeistof met behulp van een goed verdeelde luchtstroom. De proefmethode werd beschreven in het verslag over de werken van 1965 (Annalen der Mijnen van België - 1966, nr 7-8, alinea 31210).

De 3 vloeistoffen van type C gaven de resultaten die men terugvindt in tabel VIII.

TABLEAU VIII — TABEL VIII.

Fluide caractérisé par sa viscosité Fluidum gekarakteriseerd door zijn viscositeit	Volume de mousse, 5 min après le début de l'essai en cm³ aux t° de : Volume van het schuim, 5 min na het begin van de proef, in cm³, bij een t° van :			Volume de mousse, 15 min après le début de l'essai en cm³ aux t° de : Volume van het schuim 15 min na het begin van de proef, in cm³, bij een t° van :		
	25° C	95° C	25° C	25° C	95° C	25° C
2° Engler	25	20	35	0	0	0
4° Engler	15	30	20	0	0	0
8° Engler	10	50	10	0	0	0

31211. Détermination de la tension de vapeur.

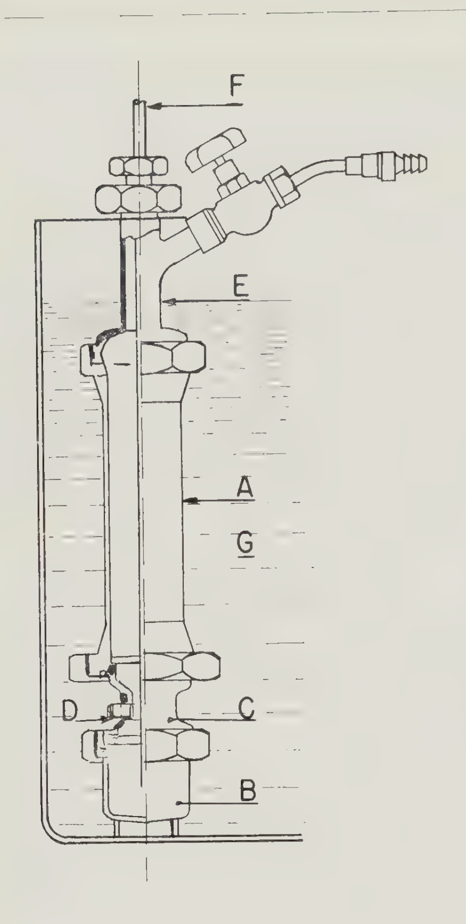
La détermination de la tension de vapeur se fait au moyen d'une bombe dérivée de la bombe de Reid (fig. 29) et comportant 2 chambres A et B. La pièce C entre A et B a un trou d'évent D. Elle est surmontée d'une tubulure de liaison E avec le manomètre et d'un dispositif pour fixer un thermomètre F. On remplit la chambre inférieure B jusqu'à ce que le liquide affleure le trou d'évent. Celui-ci est ensuite fermé. La bombe est immergée dans le bain thermostatique G.

Le chauffage est mené par paliers de 25° C, les mesures étant faites à 50, 75, 100, 125, 150, 175 et 200° C.

La température de chaque palier est maintenue pendant 5 minutes. La pression est lue quand la

31211. Bepaling van de dampspanning.

De bepaling van de dampspanning gebeurt met behulp van een bom die afgeleid is van de bom van Reid (fig. 29) en die twee kamers A en B bevat. In het stuk C tussen A en B is een doorstromingsopening D. Boven op de bom staat de verbindingsbuis E met de manometer en een koppeling voor het bevestigen van een thermometer F.



Men vult de onderste kamer B tot de vloeistof op gelijke hoogte staat als de onderste rand van de opening D. Daarop wordt deze opening gesloten. De bom wordt ondergedompeld in het thermostatisch bad G.

De verwarming gebeurt met trappen van 50, 75, 100, 125, 150, 175 en 200° C.

Op elke trap wordt de temperatuur gedurende 5 minuten constant gehouden. De druk wordt afgelezen op het ogenblik dat de temperatuur bereikt wordt en na een tijdsverloop van 5 minuten.

Fig. 29.

température est atteinte et à la fin du délai de 5 minutes.

L'essai ne se fait que pour les fluides exempts d'eau. D'après les spécifications de la C.E.C.A., la tension de vapeur doit être inférieure à 0,5 kg/cm² à 200° C.

Les résultats obtenus sont repris au tableau IX.

Le fluide A 2° Engler n'est donc pas acceptable.

De proef wordt enkel verricht op de vloeistoffen zonder water. Volgens de bepalingen van de E.G.K.S. moet de dampspanning minder bedragen dan 0,5 kg/cm² bij 200° C.

De bekomen resultaten staan in tabel IX.

Bijgevolg kan de vloeistof A met 2° Engler niet aangenomen worden.

TABLEAU IX — TABEL IX.

Fabricant - Fabrikant	Fluide caractérisé par sa viscosité à 50° C / Vloeistof gekarakteriseerd door haar viscositeit bij 50° C	Tension de vapeur en kg/cm² à la température de 200° C / Dampspanning in kg/cm² bij een temperatuur van 200° C	
		lecture immédiate / onmiddellijke aflezing	lecture après 5 min / aflezing na 5 min
A	2° Engler	0,670	0,684
	4° Engler	0,274	0,284
	8° Engler	0,342	0,350
B	2° Engler	0,304	0,311
	4° Engler	0,211	0,193
	8° Engler	0,194	0,194

31212. Teneur en cendres.

Celle-ci s'obtient par incinération d'un poids déterminé de fluide.

La détermination des teneurs en cendres prouve que les fluides A sont les plus dopés. Nous avons trouvé jusque 2,2 % du poids (4 % est admis). Les fluides contenant le moins d'additifs sont les fluides D ; la quantité varie cependant d'un fabricant à l'autre (fabricant A - 0,15 % de cendres, fabricant B - 0,04 %). Les fluides C essayés contiennent environ 0,4 % en poids de cendres.

31213. Détermination de l'HCl dans les fumées dégagées par un fluide synthétique.

Essais en galerie.

Dans notre galerie à incendie, nous avons fait des prélèvements des fumées qui se dégagent au moment où un fusible d'un coupleur Voith Tv 422 ou Tv 366 fond.

Cette galerie a 18 m de longueur et 1,80 x 1,80 m^2 de section ; à une extrémité se trouve un ventilateur à vitesse réglable, alors que l'autre extrémité est surmontée d'une cheminée de 6 m de hauteur et 1,80 x 1,80 m^2 de section.

A l'entrée de la galerie est placé un coupleur hydraulique avec son moteur électrique.

Les prélèvements se font au moyen de ballons en verre de 6,5 litres dans lesquels on a créé un vide et qui contiennent environ 500 cc d'eau distillée. Après le prélèvement, on agite le ballon pendant 10 minutes et on le laisse ensuite au repos pendant 1 heure au moins.

On détermine le pH de l'eau avant et après le prélèvement au moyen d'un pHmètre.

De plus, nous nous sommes servis de tubes colorimétriques Dräger.

Les résultats sont repris au tableau X.

Lors de l'essai n° 4, nous avons, 2-3 minutes après la fusion du fusible, récupéré une partie de l'huile du coupleur. La température du jet d'huile s'écoulant du coupleur s'élevait à 140° C.

Conclusion.

Comme ces essais ne permettent pas d'avoir une idée précise de la valeur du pH des fumées qui se dégagent lors de la fusion d'un fusible, nous avons déterminé le pH des fumées qui se libèrent lors de l'essai pour la détermination de la pression de vapeur.

Essais en laboratoire.

Comme appareillage, nous nous servons de la bombe imposée pour l'essai pour la détermination de la pression de vapeur.

31212. Asgehalte.

Het asgehalte wordt bekomen door het verassen van een zeker gewicht van de vloeistof.

Uit de bepaling van het asgehalte blijkt dat de vloeistoffen van type A het meest onderhevig zijn aan toevoegingen. Wij hebben tot 2,2 gewichtsprocenten gevonden (men mag gaan tot 4 %). Het zijn de vloeistoffen D die het minst toevoegsels bevatten ; toch verschilt de hoeveelheid ook van de ene fabrikant tot de andere (fabrikant A - 0,15 % as, fabrikant B - 0,04 % as). De beproefde vloeistoffen van type C bevatten ongeveer 0,4 gewichtsprocenten as.

31213. Bepaling van het HCl in de rookgassen van een synthetische vloeistof.

Proeven in de galerij.

Wij hebben in onze brandgalerij monsters opgenomen van de rook die vrijkomt op het ogenblik dat de stop van een koppeling Voith Tv 422 of Tv 366 smelt.

Deze galerij is 18 m lang en heeft een sectie van 1,80 x 1,80 m^2 ; aan één uiteinde staat een ventilator met regelbare snelheid, het andere eindigt in een schouw met een hoogte van 6 m en een sectie van 1,80 x 1,80 m^2.

Aan de ingang staat de hydraulische koppeling met een elektrische motor.

De monsters worden opgevangen in glazen ballons van 6,5 liter waarin een kunstmatige onderdruk heerst en die ongeveer 500 cc gedistilleerd water bevatten. Na het opnemen schudt men de ballon gedurende 10 minuten waarna men hem gedurende ten minste 1 uur stil laat liggen.

Men bepaalt de pH van het water voor en na de opneming, met een pH-meter.

Bovendien hebben we de colorimetrische testbuisjes Dräger gebruikt.

De uitslagen worden gegeven in tabel X.

Tijdens de proef nr 4 hebben we 3 tot 4 minuten na het smelten van de stop een gedeelte van de olie uit de koppeling terug kunnen opvangen. De temperatuur van de oliestraal uit de koppeling bedroeg 140° C.

Besluiten.

Vermits deze proeven niet volstaan voor een nauwkeurige bepaling van de pH in de rook die het gevolg is van het smelten van een stop, hebben we de pH bepaald van de rook die vrijkomt bij de proef tot bepaling van de dampspanning.

Laboratoriumsproeven.

Als apparatuur gebruiken we de bom die voorgeschreven is voor de bepaling van de dampspanning.

TABLEAU X — TABEL X.

N° de l'essai Nr van de proef	Type du coupleur Type van de koppeling Voith	Remplissage litres Vulling liter	Vitesse de l'air dans la galerie Luchtsnelheid in de galerij m/s	Prélèvements au ballon - Opneming in de ballon				Tubes - Buisjes Dräger		
				Distance en m entre endroit du prélèvement et coupleur Afstand in m tussen punt van opneming en koppeling	Temps écoulé en s entre la fusion du fusible et le prélèvement Tijdsverloop in s tussen het smelten van de stop en het opnemen	pH de l'eau - pH van het water: avant prélèvement voor het opnemen	pH de l'eau - pH van het water: après prélèvement na het opnemen	gaz gas	Distance entre endroit du prélèvement et coupleur en m Afstand tussen het punt van opneming en de koppeling in m	Résultats Uitslagen p.p.m.
1	Tv 422	5,5	1,4	13	9	5,6	5,2	HCl	en haut de la cheminée boven op de schouw	0
				15	12	5,6	5,3	—	—	—
2	Tv 422	5,5	1,4	13	7	5,6	6,45	HCl	13	0
				15	14	5,6	6,1	HCl	15	0
3	Tv 422	5,5	0	0	2	6,15	6,7	HCl	0	0
				1	4	6,15	6,3	HCl	2	0
								$COCl_2$	0	0
4	Tv 366	5,45	1,4	13	7	5,8	5,95	HCl	13	0
				15	8,5	5,8	5,35	—	—	—

Les prélèvements des fumées se font à 140 - 175 - 200° C au moyen de ballons en verre de 6,5 litres.

Les résultats obtenus sont consignés au tableau XI.

De rook wordt opgenomen op een temperatuur van 140-175-200° C door middel van glazen ballonnen van 6,5 l.

De verkregen resultaten staan in tabel XI.

TABLEAU XI — TABEL XI.

Température Temperatuur	Fluide synthétique A Synthetische vloeistof A — pH de l'eau (I) pH van het water		Fluide synthétique B Synthetische vloeistof B — pH de l'eau (II) pH van het water		Fluide synthétique B Synthetische vloeistof B — pH de l'eau (III) pH van het water	
	avant prélèvement voor opneming	après prélèvement na opneming	avant prélèvement voor opneming	après prélèvement na opneming	avant prélèvement voor opneming	après prélèvement na opneming
140° C	5,6	6	5,6	5,75	5,6	5,98
175° C	5,6	5	5,65	4,95	5,4	5,96
200° C	5,7	4	5,7	6,3	5,5	6,67

Pour les essais, colonne I et II, nous échauffons un échantillon d'huile à la température de 140° C, un second à 175° C et un troisième à 200° C, tandis que pour les essais de la colonne III, un même échantillon est chauffé à 140° C et une fois le prélèvement fait, chauffé à 175 et ensuite à 200° C.

La détermination du pH et la méthode appliquée sont les mêmes que sous 31213 - Essais en galerie.

De ces derniers essais, nous pouvons conclure que, pour le fluide A, l'acidité des fumées augmente avec la température, alors que cela ne semble pas être le cas pour le fluide B.

Voor de proeven van kolommen I en II wordt een oliemonster verwarmd op 140° C, een tweede op 175° C en een derde op 200° C. Voor de proeven van kolom III wordt eenzelfde monster verwarmd op 140° C, waarna een deel ervan wordt opgenomen, en de rest verwarmd eerst tot 175 en dan tot 200° C.

De bepaling van de pH en de gevolgde methode zijn dezelfde als onder A.

Uit de laatste proeven blijkt dat de zuurtegraad van de rook voor de vloeistof A steeds toeneemt met de temperatuur en dat dit niet het geval is voor de vloeistof B.

31214. Essais de puissance transmise par un coupleur hydraulique Voith Tv 422.

Ces essais furent réalisés en notre présence au charbonnage de la S. A. Espérance-Longdoz, siège Winterslag.

Sur le banc d'essai est monté un coupleur Voith Tv 422 actionné par un moteur électrique de 42 kW.

Nous avons mesuré le couple au frein en modifiant le glissement et le remplissage du coupleur et cela avec une huile minérale et une huile synthétique.

L'étude des graphiques (fig. 30) permet de conclure qu'un remplissage de 6,5 litres d'huile synthétique correspond à peu près à 7,5 litres d'huile minérale.

31214. Proeven betreffende het vermogen overgebracht door een hydraulische koppeling Voith Tv 422.

Deze proeven werden in onze aanwezigheid uitgevoerd op de kolenmijn N. V. Espérance-Longdoz, zetel Winterslag.

Op de proefbank staat een koppeling Voith Tv 422 gemonteerd, die aangedreven wordt door een elektrische motor van 42 kW.

Wij hebben het remkoppel gemeten bij verschillende vullingsgraden en slip van de koppeling zowel met minerale als met synthetische olie.

Uit de grafieken (fig. 30) volgt dat een vulling van 6,5 liter synthetische olie overeenkomt met ongeveer 7,5 liter minerale olie.

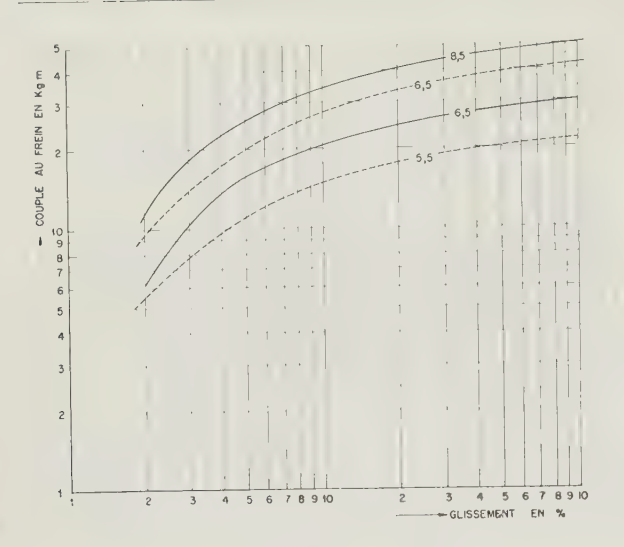


Fig. 30.

Couple au frein en kgm : remkoppel in kgm.

———— huile minérale (remplissage 6,5 et 8,5 litres) : minerale olie (vulling 6,5 en 8,5 liter).

— — — — huile synthétique (remplissage 5,5 et 6,5 litres) : synthetische olie (vulling 5,5 en 6,5 liter).

Glissement en % : slip in %.

32. TRAVAUX VISANT UNIQUEMENT LES MINES

321. Matériel divers difficilement inflammable.

3211. Feuilles souples de garnissage pour puits.

Au cours de l'année 1965, nous avons examiné, au point de vue inflammabilité, des matériaux lisses ayant la forme d'une feuille constituée d'un pli en toile de coton recouvert sur chaque face de caoutchouc synthétique. Ces feuilles servent à garnir les puits d'extraction et permettraient, d'après les expériences effectuées à l'étranger, de diminuer de moitié environ la résistance aérodynamique.

Nous avons continué, en 1966, l'étude de la bande présentée par la firme Colmant-Cuvelier ; lors d'une première série d'essais en 1965, cette bande avait, en effet, donné de bons résultats.

Nous l'avons soumise aux essais suivants :

a) *Epreuve au contact d'un flamme de l'éprouvette en position horizontale.*

L'éprouvette de 2 m de longueur et 0,76 m de largeur est déposée sur le tréteau de 2,3 m de longueur, 0,90 m de largeur et 0,35 m de hauteur, placé dans la galerie d'incendie.

La bande est soumise, pendant 10 minutes, sur ses 50 premiers centimètres, aux flammes du brûleur à propane normalisé pour les essais de courroies.

32. WERKEN BETREFFENDE DE MIJNEN ALLEEN

321. Verschillende moeilijk ontvlambare materialen.

3211. Soepele bladen voor schachtbekleding.

In de loop van 1965 hebben wij uit oogpunt ontvlambaarheid een onderzoek besteed aan effen materialen in de vorm van een blad bestaande uit een laag in katoenweefsel dat aan beide zijden bedekt is met synthetische rubber. Deze bladen worden gebruikt om extractieschachten te bekleden en leiden volgens in het buitenland uitgevoerde proeven tot een vermindering met ongeveer de helft van de luchtweerstand.

In 1966 zijn wij verder gegaan met de studie van een band aangeboden door de firma Colmant-Cuvelier ; tijdens een eerste reeks proeven in 1965 had deze band immers goede resultaten opgeleverd.

Wij hebben er de volgende proeven op uitgevoerd :

a) *Proef met contact tussen de vlam en het proefstuk in horizontale stand.*

Het proefstuk heeft een lengte van 2 m en een breedte van 0,760 m en wordt gelegd op het rooster met een lengte van 2,30 m en een breedte van 0,90 m bij een hoogte van 0,35 m dat opgesteld staat in de brandgalerij.

De band wordt gedurende 10 minuten over zijn eerste 50 cm blootgesteld aan het vuur van een propaanbrander die voor proeven op banden genormaliseerd is. Tijdens de proef wordt de galerij doorlopen door een luchtstroom van 4,86 m^3/s.

Na 10 minuten wordt de brander gedoofd. Men ziet dat het gedeelte boven de brander sterk verkoold is. Er blijft een ongeschonden gedeelte over van 45 cm. Tussen de eerste 60 cm en het onaangetast gedeelte is de plastieklaag min of meer verkoold en gezwollen.

b) *Proef met contact tussen de vlam en het proefstuk in vertikale stand.*

Het proefstuk heeft een lengte van 2,58 m en een breedte van 0,76 m en wordt bevestigd op een metalen raam van 2 m op 1 m. Dit wordt vertikaal opgehangen in de schouw van de brandgalerij.

Vervolgens wordt de band gedurende 5 minuten blootgesteld met zijn onderste rand aan de vlammen van de propaanbrander die 12 cm van het proefstuk blijft.

Gedurende de proef is er geen luchtverversing, behalve de luchtstroom veroorzaakt door de trek van de schouw, hetgeen ongeveer 2,5 m^3/s bedraagt.

Na 30 seconden vat het proefstuk vuur aan de basis.

Na 2 minuten 50 seconden hebben de vlammen de bovenste rand, op een hoogte van 1,58 m, bereikt.

Pendant l'épreuve, la galerie est ventilée à raison de 4,86 m^3/s.

Après 10 minutes, le brûleur est éteint. On constate que la partie sous le brûleur est fortement calcinée. Il reste une longueur intacte de 45 cm. Entre les 60 premiers centimètres et la partie intacte, le monoplast est plus ou moins calciné et boursouflé.

b) *Epreuve au contact d'une flamme de l'éprouvette en position verticale.*

Une éprouvette de 2,58 m de longueur et 0,76 m de largeur est fixée sur un cadre métallique de 2 m x 1 m. Celui-ci est pendu verticalement dans la cheminée de la galerie d'incendie.

La bande est alors soumise pendant 5 minutes, par son bord inférieur, aux flammes du brûleur à propane qui est à 12 cm de l'éprouvette.

Pendant l'épreuve, on ne ventile pas ; seul, subsiste le courant d'air dû au tirage de la cheminée, soit environ 2,5 m^3/s.

Après 30 secondes, l'éprouvette est en feu à la base.

Après 2 minutes 50 secondes, les flammes ont atteint la hauteur maximum de 1,58 m.

Après 4 minutes 45 secondes, il n'y a plus de flamme.

L'aspect de l'éprouvette après l'essai est indiqué sur la figure 32.

c) *Epreuve au contact d'une flamme, de l'éprouvette en position verticale, recouverte des graisses susceptibles d'exister sur les parois du puits.*

Cet essai est identique au précédent. L'éprouvette a 2,5 m de longueur et 0,80 m de largeur. Les graisses de câble sont apportées comme le montre la figure 31 jusqu'à 2 m de hauteur. L'épaisseur de la couche de graisse est faible. Le brûleur est à 14 cm du bord inférieur de l'éprouvette.

On constate que les flammes progressent de la façon suivante :

Durée après allumage	Le front des flammes a progressé de
50 s	50 cm
1 min 15 s	100 cm
1 min 34 s	150 cm
2 min	200 cm
2 min 50 s	250 cm
3 min 25 s	200 cm
4 min 35 s	extinction

La présence de la graisse accélère donc la propagation de la flamme.

Lorsque la graisse est consumée, les flammes disparaissent.

Na 4 minuten 45 seconden zijn er geen vlammen meer.

Figuur 32 geeft het uitzicht van het proefstuk na de proef.

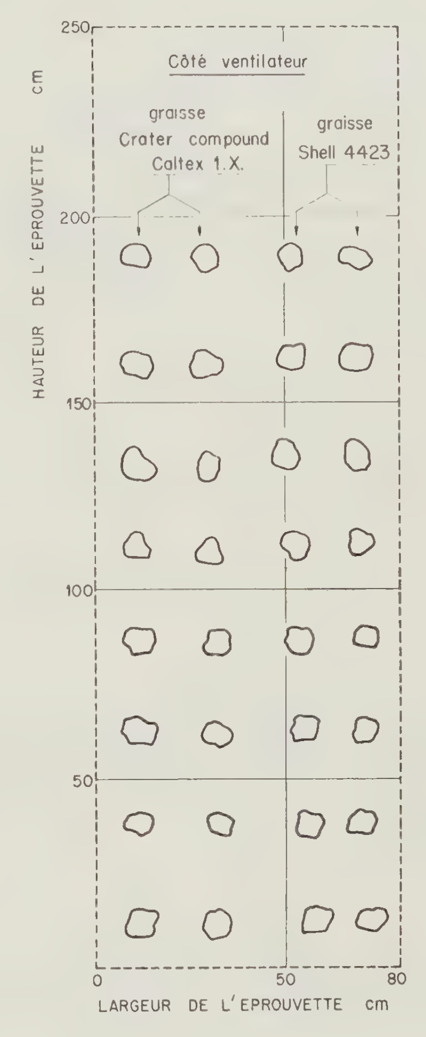


Fig. 31.

Côté ventilateur : zijde van de ventilator - graisse : vet - hauteur de l'éprouvette : hoogte van het proefstuk - largeur de l'éprouvette : breedte van het proefstuk.

c) *Proef met contact tussen de vlam en het proefstuk in vertikale stand, bedekt met vet zoals er aangetroffen wordt op de wand der schachten.*

Deze proef is dezelfde als de voorgaande. Het proefstuk is 2 m lang en 0,80 m breed. Het kabelvet wordt aangebracht zoals verduidelijkt op figuur 31, tot op een hoogte van 2 m. De vetlaag heeft een geringe dikte ; de brander staat 14 cm onder de benedenrand van het proefstuk.

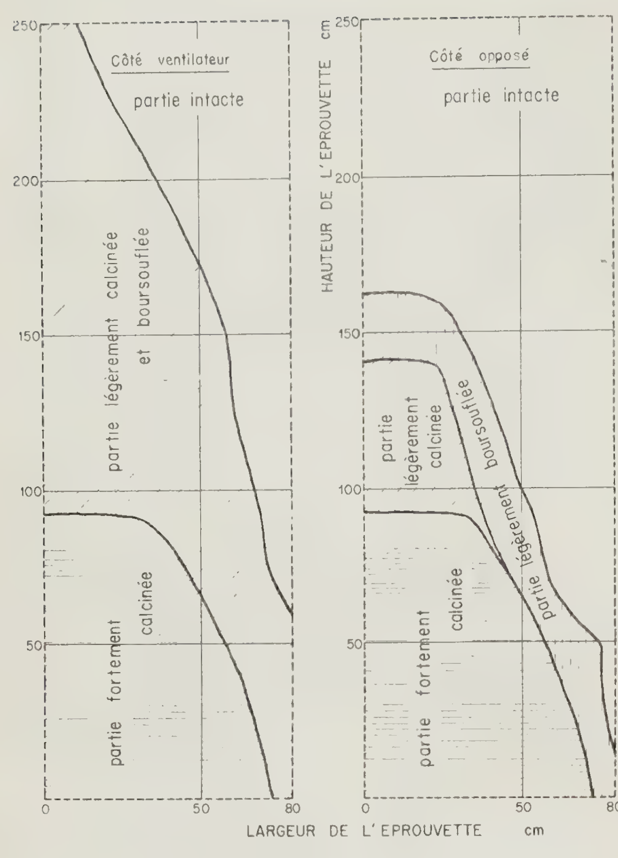


Fig. 32.

Côté ventilateur : zijde van de ventilator - côté opposé : tegenovergestelde zijde - partie intacte : onaangetast gedeelte - partie fortement calcinée : sterk verkoold gedeelte - partie légèrement calcinée : licht verkoold gedeelte - partie légèrement boursouflée : licht gezwollen gedeelte - partie légèrement calcinée et boursouflée : licht verkoold en gezwollen gedeelte.

La bande est affectée superficiellement.

La figure 32 montre l'aspect de l'éprouvette après l'essai. La moitié gauche de l'éprouvette a plus souffert du feu que la moitié droite, cela est dû à la turbulence de l'aérage.

d) *Epreuve au contact d'une flamme, l'éprouvette étant placée dans un courant d'air de 7,50 m/s.*

L'éprouvette de 2,50 m de longueur et 0,30 m de largeur est fixée longitudinalement à deux barres métalliques. Celles-ci sont suspendues horizontalement dans l'axe de la galerie d'incendie et à 90 cm de l'aire de voie.

La source de chauffage est constituée par la flamme d'un chalumeau oxyacétylénique ; elle est composée d'un cône blanc de 100 mm, auréolé de bleu. Cette flamme est présentée tantôt au-dessus, tantôt au-dessous de la bande perpendiculairement à celle-ci.

L'essai dure 4 minutes.

On constate que la flamme du chalumeau perce le monoplast endéans les 20 secondes et que la

De vlammen planten zich voort als volgt :

Tijdsverloop sinds het ontsteken	Het vlammenfront is over ... cm vooruitgegaan
50 s	50 cm
1 min 15 s	100 cm
1 min 34 s	150 cm
2 min	200 cm
2 min 50 s	250 cm
3 min 25 s	200 cm
4 min 35 s	uitdoving

Door het vet gaat de vlam bijgevolg sneller vooruit.

Wanneer het vet verbruikt is verdwijnen de vlammen.

De band wordt oppervlakkig aangetast.

Figuur 32 toont het uitzicht van de band na deze proef. Het linker gedeelte heeft meer geleden dan het rechter, als gevolg van de luchtwerverlingen.

d) *Proef met contact tussen de vlam en het proefstuk, in een luchtstroom met een snelheid van 7,5 m/s.*

Het proefstuk heeft een lengte van 2,50 m en een breedte van 0,30 m en hangt in de lengte tussen twee ijzeren staven. Deze hangen horizontaal in de as van de brandgalerij op 90 cm van de kroon.

De warmtebron is een oxyacetyleenbrander ; de vlam heeft een witte kegel van 100 mm, omgeven met een blauwe aureool. Deze vlam bevindt zich afwisselend boven en onder de band en steeds loodrecht erop.

De proef duurt 4 minuten.

Men ziet dat de vlam van de brander op 20 s een gat brandt in de plastieklaag en dat de band brandt in een omtrek van enkele centimeter rondom de vlam. Zodra men de brander terugtrekt verdwijnen alle vlammen.

e) *Proef over de elektrische geleidbaarheid.*

Deze proef wordt op dezelfde wijze uitgevoerd als voor de vervoerbanden.

De proef werd uitgevoerd op een temperatuur van 20°C en bij een vochtigheidsgraad van 65 %.

Wij hebben op elk van de zijden van het proefstuk de volgende waarden opgemeten :

	1ste proefstuk	2de proefstuk
bovenkant	850 megohm	900 megohm
onderkant	800 megohm	875 megohm

f) *Giftigheidsproef.*

Hiervoor herneemt men de ontvlambaarheidsproef in horizontale stand zoals voor de banden. De mon-

bande brûle sur quelques centimètres autour de la flamme du chalumeau. Dès qu'on retire la flamme du chalumeau, toutes les flammes disparaissent.

e) *Essai de conductibilité électrique.*

Celui-ci est effectué de la même manière que pour les courroies.

L'essai a été effectué à 20° C et 65 % d'humidité.

Nous avons relevé sur chacune des faces de l'éprouvette les mesures suivantes :

	1re éprouvette	2e éprouvette
face supérieure	850 mégohms	900 mégohms
face inférieure	800 mégohms	875 mégohms

f) *Epreuve de toxicité.*

A cette fin, on reprend l'essai d'inflammabilité en position horizontale comme pour les courroies. Les prélèvements se font à la partie supérieure de la cheminée. On détermine uniquement l'HCl au moyen de tubes colorimétriques Dräger. Des essais antérieurs ont montré l'absence de chlore et de phosgène.

Les données et résultats de l'essai sont les suivants :

Débit d'air dans la galerie : 4,61 m³/s.

Durée d'exposition aux flammes du brûleur : 10 minutes.

Longueur de l'éprouvette avant l'essai : 2 m.

Longueur de l'éprouvette après l'essai : 0,45 m.

Perte en poids : 1,550 kg.

Teneurs observées au sommet de la cheminée :

1 minute après l'allumage du brûleur : 137,5 ppm
3 minutes après l'allumage du brûleur : 300 ppm
5 minutes après l'allumage du brûleur : 50 ppm.

3212. Fourrure de frein en matières phénoplastiques pour locomotives de fond dans les mines de houille.

Une firme nous a donné une fourrure de frein en matière synthétique afin d'examiner si elle peut enflammer un mélange grisouteux lors de frottement contre de l'acier et si la matière peut être considérée comme ininflammable.

En effet, nous avons fait les essais suivants :

1. Essais de frottement contre une jante en acier.
   Description de l'appareillage.

Les essais ont eu lieu en notre présence à la station d'essais de Dortmund-Tremonia, notre Institut n'ayant pas l'appareillage approprié.

L'appareil consiste en une roue en acier C. 45 de 31 cm de diamètre et dont la jante a 6 cm de largeur. Ce tambour est actionné par un moteur de 32 kW. Un jeu de poulies permet de réaliser les vitesses circonférentielles de 6, 10, 20 et 30 m/s (fig. 33).

sters worden genomen in het bovenste gedeelte van de schouw. Men bepaalt allen het HCl met behulp van colorimetrische testbuisjes Dräger. Vroegere proeven hebben uitgewezen dat er geen chloor of lichtgas is.

De gegevens en resultaten van de proef zijn de volgende :

Luchtdebiet in de galerij : 4,61 m³/s.

Duur van blootstelling aan de vlammen van de brander : 10 minuten.

Lengte van het proefstuk voor de proef : 2 m.

Lengte van het proefstuk na de proef : 0,45 m.

Gewichtsverlies : 1,550 kg.

Gehalten waargenomen aan de top van de schouw :

1 minuut na het ontsteken van de brander : 137,5 ppm

3 minuten na het ontsteken van de brander : 300 ppm

5 minuten na het ontsteken van de brander : 50 ppm.

3212. Remvoeringen in fenolplastiek voor ondergrondse locomotieven in kolenmijnen.

Een firma heeft ons een remvoering in synthetisch materiaal gegeven om na te gaan of deze voering in staat is een mijngasmengsel door wrijving tegen staal te ontsteken en of de stof als onontvlambaar kan beschouwd worden.

Daartoe hebben wij de volgende proeven uitgevoerd.

1. Wrijvingsproef tegen een ijzeren velg.
   Beschrijving van de apparatuur.

Aangezien ons instituut geen passende apparatuur heeft, lieten wij de proeven in onze aanwezigheid uitvoeren in het proefstation van Dortmund-Tremonia.

De apparatuur bestaat uit een wiel in staal C. 45 met een diameter van 31 cm en een velgbreedte van 6 cm. Deze trommel wordt aangedreven door een motor van 32 kW. Met behulp van een stel schijven kan een omtreksnelheid bekomen worden van 6, 10, 20 en 30 m/s (fig. 33).

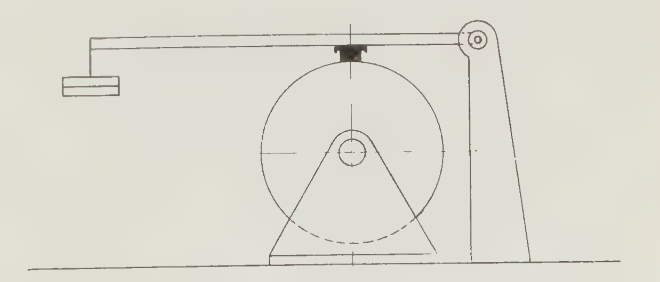


Fig. 33.

Afin d'effectuer les essais en milieu grisouteux, on peut placer le tambour dans une cuve métallique.

Un morceau de fourrure de frein de 2 x 5 cm^2 de surface est fixé sur un bras de levier. Une extrémité de ce bras tourne autour d'un axe, alors qu'à l'autre extrémité on pend des poids.

Essais.

1er essai : vitesse circonférentielle : 10 m/s (36 km/h) ; pression avec laquelle le frein est appliqué (le tambour étant à l'arrêt) : 10 kg/cm^2 ; grisou : 11 à 7 %.

L'essai dure 15 minutes ; on ne constate pas de dégagement de fumées ni de formation de particules incandescentes.

2e essai : vitesse tangentielle : 10 m/s ; pression : 16 kg/cm^2 ; grisou : 11 à 7 %.

L'essai dure 30 minutes ; on ne constate pas de dégagement de fumées ni de formation de particules incandescentes. Le coefficient de frottement au début est de 0,38, il tombe relativement vite à la valeur moyenne de 0,17. La profondeur d'usure est d'environ 1 mm.

3e essai : vitesse tangentielle : 10 m/s ; pression : 23 kg/cm^2 ; grisou : 11 à 7 %.

L'essai dure 15 minutes. Après 9 minutes, il se forme des particules incandescentes qui n'allument pas le grisou. On constate à l'odorat un dégagement de fumée.

4e essai : vitesse circonférentielle : 10 m/s ; pression : 23 kg/cm^2 pas de grisou.

L'essai dure 20 minutes. Après environ 14 minutes, des particules incandescentes se forment ; elles enflammeront après 18 minutes un torchon trempé dans une solution de chlorate (température d'inflammation : 350° C) placé dans la trajectoire des particules incandescentes. Le dégagement de fumée est uniquement perceptible à l'odorat. Après 19 minutes, la jante devient rouge sombre et, 30 secondes après, la fourrure de frein devient incandescente.

2. Essais d'inflammabilité.

L'éprouvette est tenue horizontalement à 50 mm au-dessus du bec d'un brûleur Bunsen dont la flamme est réglée de façon à avoir 1000° C contre l'éprouvette. Le brûleur reste allumé, soit pendant 30 secondes, soit pendant 2 minutes.

On constate une propagation de la flamme d'environ 10 mm et une extinction des flammes 1 à 2 minutes après l'extinction du brûleur Bunsen.

3. Essais d'inflammabilité au contact d'une masse en acier préchauffée.

On obtient l'inflammation de l'éprouvette en la tenant contre une masse en acier de 6 x 6 x 30 cm, préchauffée à une température de 750 - 800° C.

Om de proef uit te voeren in een mijngashoudend midden kan men het wiel in een metalen kast plaatsen.

Een stuk remvoering van 2 op 5 cm oppervlakte wordt vastgemaakt op een hefboom. Een uiteinde van de hefboom draait omheen een spil ; aan het andere uiteinde hangt men een gewicht.

Proeven.

1ste proef : omtreksnelheid : 10 m/s (36 km/u) ; druk waarmee de rem tegen de trommel gehouden wordt (met stilstaande trommel) : 10 kg/cm^2 ; mijngas : 11 tot 7 %.

De proef duurt 15 minuten ; men ziet geen rook verschijnen noch gloeiende deeltjes.

2de proef : omtreksnelheid : 10 m/s ; druk : 16 kg/cm^2 ; mijngas : 11 tot 7 %.

De proef duurt 30 minuten : men ziet geen rook verschijnen noch gloeiende deeltjes. In het begin is de wrijvingscoëfficiënt 0,38 ; hij valt vrij vlug tot een gemiddelde waarde van 0,17. Er is ongeveer 1 mm sleet.

3de proef : omtreksnelheid : 10 m/s ; druk : 23 kg/cm^2 ; mijngas : 11 tot 7 %.

De proef duurt 15 minuten. Na 9 minuten verschijnen er gloeiende deeltjes die het mijngas niet ontsteken. Men riekt een begin van rook .

4de proef : omtreksnelheid : 10 m/s ; druk : 23 kg/cm^2 ; mijngas : geen.

De proef duurt 20 minuten. Na ongeveer 14 minuten ontstaan gloeiende deeltjes ; na ongeveer 18 minuten steken ze het vuur aan een lap die gedrenkt is in een chloraatoplossing (ontvlammingstemperatuur 350° C) en in de door de gloeiende deeltjes gevolgde weg wordt gehouden. De rook kan enkel met de neus waargenomen worden. Na 19 minuten wordt de velg donkerrood en 30 seconden later begint de remvoering te gloeien.

2. Ontvlambaarheidsproef.

Het proefstuk wordt in horizontale stand 50 mm boven de bek van een Bunsenbrander gehouden, waarvan de vlam geregeld is om een temperatuur te bekomen van 1.000° C tegen het proefstuk. De brander blijft in werking ofwel 30 seconden ofwel 2 minuten. De vlam plant zich ongeveer 10 mm voort en dooft 1 tot 2 minuten na het doven van de Bunsenbrander.

3. Ontvlambaarheidsproef bij contact met een op voorhand verhitte massa.

Men kan het proefstuk doen ontvlammen door het aan te drukken tegen een stalen blokje van 6 x 6 x 30 cm dat voorverhit is op een temperatuur van 750-800° C.

322. Travaux de laboratoire.

3221. Analyses d'échantillons de charbon.

En 1966, nous avons analysé 16 échantillons de charbon pour les charbonnages conformément à l'article 2 de l'arrêté royal du 26 juin 1962.

3222. Grisoumétrie.

Analyses de contrôle :

322. Laboratoriumwerken.

3221. Ontleding van kolenmonsters.

Overeenkomstig artikel 2 van het koninklijk besluit van 26 juni 1962 hebben wij in 1966, 16 kolenmonsters ontleed voor de kolenmijnen.

3222. Mijngasmeting.

Controleontledingen :

TABLEAU XII — TABEL XII.
Nombre de prélèvements analysés - Aantal ontledingen.

Division - Afdeling	Arrondissement	1965	1966
Hainaut - Henegouwen	Borinage	39	56
	Charleroi	105	276
Liège - Luik	Namur - Namen	25	19
	Liège - Luik	113	134
Campine - Kempen	Campine - Kempen	39	26
	Totaux - Totaal	321	511

Sur les 332 prélèvements effectués dans la division du Hainaut, 288 ont été analysés par le service de la division. Les résultats nous ont été très obligeamment communiqués par M. le directeur divisionnaire Laurent.

Op de 332 monsters die opgenomen werden in de afdeling Henegouwen werden er 288 ontleed door de diensten van de afdeling zelf. De resultaten werden ons met veel voorkomendheid meegedeeld door de heer divisiedirecteur Laurent.

TABLEAU XIII — TABEL XIII.
Classement par catégorie, division, et teneur en méthane.
Indeling per categorie, afdeling en mijngasgehalte.

Catégorie Categorie	Division Afdeling	Répartition suivant la teneur en méthane Verdeling volgens het mijngasgehalte				
		0 à 0,5 %	0,5 à 1 %	1 à 2 %	+ de 2 %	Totaux Totaal
1	Hainaut - Henegouwen	84	14	4	—	102
	Liège - Luik	85	14	2	—	101
	Campine - Kempen	21	5	—	—	26
	Totaux - Totaal	190	33	6	—	229
2	Hainaut - Henegouwen	76	37	45	—	158
	Liège - Luik	37	13	2	—	52
	Campine - Kempen	pas de mines dans cette catégorie - geen mijnen in deze categorie				
	Totaux - Totaal	113	50	47	—	210
3	Hainaut - Henegouwen	38	13	15	6	72
	Liège - Luik	pas de mines dans cette catégorie - geen mijnen in deze categorie				
	Campine - Kempen	pas de mines dans cette catégorie - geen mijnen in deze categorie				
	Totaux - Totaal	38	13	15	6	72

Je remercie mon collaborateur, M. Nenquin, ingénieur technicien, pour sa collaboration dévouée et efficace.

Ik dank mijn medewerker, de heer Nenquin, technisch ingenieur, voor zijn doeltreffende en gewaardeerde hulp.

4. GROUPE ELECTRICITE

4. GROEP ELEKTRICITEIT

R. FRADCOURT

Ingénieur principal divisionnaire
Eerstaanwezend Divisiemijningenieur

RESUME

Une brochure intitulée « L'I.N.M. et l'Electricien vis-à-vis des atmosphères explosives » a été rédigée ; elle s'adresse au personnel des industries de surface et des mines. Cette brochure décrit les différents types de matériel électrique de sécurité et contient les recommandations pour l'emploi, l'entretien et les réparations de ce matériel.

L'activité de l'I.N.M. s'est accrue fortement en 1966 à l'égard des atmosphères gazeuses rencontrées dans les industries de surface en ce qui concerne le matériel à sécurité intrinsèque et le matériel antidéflagrant. En outre, il a été présenté aux essais le premier matériel à sécurité augmentée.

Divers.

— *Une étude du comportement de la diode « Zener » vis-à-vis des surcharges a prouvé que cette diode n'est pas fiable du point de vue sécurité intrinsèque et que son utilisation nécessite des précautions spéciales.*
— *Nous avons construit un dispositif pour mesurer la vitesse de la flamme ou de l'onde de choc lors d'un coup de grisou ou de poussières dans notre galerie expérimentale.*
— *Un amplificateur qui permet de mesurer les pressions d'explosion lors des essais d'antidéflagrance a été construit.*
— *Matériel antistatique.*

Trois demandes d'agréation de tuyaux autoconducteurs ont été instruites favorablement.

SAMENVATTING

Er werd een brochure opgesteld : « Het N.M.I. en de elektricien tegenover het ontvlammingsgevaar » ; ze richt zich tot het personeel van bovengrondse bedrijven en van mijnen. Ze beschrijft de verschillende typen van elektrisch veiligheidsmaterieel en geeft aanbevelingen voor het gebruik, het onderhoud en de herstelling van dit materieel.

De activiteit van het N.M.I. heeft zich in 1966 sterk verbreid in de richting van de gashoudende atmosferen die voorkomen in bovengrondse bedrijven en in de richting van het intrinsiek veilig en het ontploffingsvast materieel. Bovendien werd het eerste materieel met versterkte veiligheid voor beproeving aangeboden.

Allerlei.

— *Een studie van de gedragingen der diode « Zener » ten overstaan van overbelasting heeft aangetoond dat deze diode onbetrouwbaar is uit oogpunt intrinsieke veiligheid en slechts mits speciale voorzorgen mag gebruikt worden.*
— *Wij hebben een toestel gebouwd om de snelheid te meten van de vlam of de schokgolf op het ogenblik van een mijngas- of kolenstofontploffing in onze proefgalerij.*
— *Er werd een versterker gebouwd waarmee de ontploffingsdruk kan gemeten worden tijdens de proeven op ontploffingsvast materieel.*
— *Antistatisch materieel.*

Drie aanvragen voor aanneming van zelfgeleidende slangen werden met gunstig gevolg onderzocht.

RAPPORT

41. SECTION I. GENERALITES

Industries de surface et mines.

411. Une brochure illustrée a été rédigée en novembre et décembre 1966 par M. R. Fradcourt, à la demande de M. E. Demelenne, administrateur-directeur de l'Institut National des Mines. Elle est

VERSLAG

41. SECTIE I. ALGEMEENHEDEN

Mijnen en andere industrieën.

411. De heer R. Fradcourt heeft op verzoek van de heer Demelenne, administrateur-directeur van het Nationaal Mijninstituut, in november en december 1966 een geïllustreerde brochure opgesteld. Ze draagt

intitulée « L'I.N.M. et l'Electricien vis-à-vis des atmosphères explosives » et est destinée à être publiée.

Cette brochure s'adresse aux électriciens des industries de surface et des mines. Elle donne les caractéristiques et performances des différents types de matériel électrique de sécurité vis-à-vis des atmosphères explosives et contient les recommandations de sécurité pour l'emploi, l'entretien et la réparation de ce matériel.

412. Un projet de convention avec le C.E.B., préparé par feu M. Jacques Laret, a été mis au point.

Par cette convention, le C.E.B., chargé de la normalisation, et l'I.N.M., reconnu par les normes comme autorité nationale compétente pour l'agréation des divers types de matériel électrique de sécurité vis-à-vis des atmosphères explosives, conviennent de conjuguer leurs efforts en vue de s'assurer que le matériel électrique qui leur est soumis satisfait bien aux spécifications de la normalisation, tant nationale qu'internationale, et en vue de veiller au marquage des appareils.

413. La norme N.B.N. 683 relative au matériel électrique à sécurité intrinsèque pour atmosphères explosives a paru en 1966 (34 pages).

La norme N.B.N. 716, relative au matériel de sécurité par surpression interne, a également paru en 1966 (9 pages).

Le projet de norme N.B.N. 717 concernant le matériel à sécurité augmentée (sécurité « e ») a été soumis en 1966 à l'enquête publique (39 pages).

En fonction de ces nouvelles normes, l'I.N.M. devra continuer et achever l'équipement du laboratoire d'électricité « courants faibles » pour l'agréation du matériel vis-à-vis des gaz autres que le grisou, ainsi que celui du laboratoire « courants forts » en vue de l'agréation du matériel de sécurité « e » et du matériel de sécurité par surpression interne.

Mines. Le projet d'arrêté royal pour l'emploi de l'électricité dans les travaux souterrains a été approuvé en 1966 par le Conseil Supérieur de Sécurité Minière.

En fonction de ce projet, l'I.N.M. doit se préparer à pouvoir agréer des nouveaux types d'appareils n'ayant pas encore fait l'objet d'agréation, notamment dans le domaine de la sécurité augmentée et des dispositifs de contrôle de l'isolement.

414. Installations nouvelles.

Un autoleveur, type Clark, a été acquis en décembre 1966 pour les manutentions du matériel électrique.

de titel « Het N.M.I. en de elektricien tegenover het ontvlammingsgevaar » en moet uitgegeven worden.

Deze brochure is gericht tot de elektricien van de bovengrondse bedrijven en de mijnen. Ze geeft de karakteristieken en mogelijkheden van de verschillende typen van elektrisch veiligheidsmaterieel ten opzichte van ontplofbare atmosferen en bevat aanbevelingen voor het gebruik, het onderhoud en het herstellen van dit materieel.

412. Een ontwerp van overeenkomst met het B.E.C. voorbereid door wijlen de heer Jacques Laret, werd verder uitgewerkt.

Bij deze overeenkomst verklaren het B.E.C., belast met het normaliseren, en het N.M.I., dat door de normen erkend wordt als nationaal organisme bevoegd voor het aannemen van de verschillende typen van elektrisch veiligheidsmaterieel ten overstaan van ontplofbare atmosferen, zich bereid hun krachten te bundelen opdat het elektrisch materieel dat hun wordt voorgelegd wel degelijk zou voldoen aan de bepalingen van de normalisatie, zowel op nationaal als op internationaal vlak, en erover te waken dat bedoelde apparaten zouden geijkt worden.

413. De norm N.B.N. 683 betreffende intrinsiek veilig materieel voor ontplofbare atmosferen verscheen in 1966 (34 pagina's).

De norm N.B.N. 716 voor veiligheidsmaterieel met inwendige overdruk verscheen eveneens in 1966 (9 pagina's).

Het ontwerp van norm N.B.N. 717 betreffende het materieel met versterkte veiligheid (veiligheid « e ») werd in 1966 aan de publieke goedkeuring onderworpen (39 pagina's).

In toepassing van deze nieuwe normen moet het N.M.I. verder gaan met de uitrusting van zijn elektrisch laboratorium voor « zwakstroom » voor de aanneming van het materieel ten opzichte van andere gassen dan het mijngas, evenals van zijn laboratorium voor « sterkstroom » voor de aanneming van het veiligheidsmaterieel « e » en het veiligheidsmaterieel met inwendige overdruk.

Mijnen. Het ontwerp van koninklijk besluit voor het gebruik van de elektriciteit in de ondergrondse werken werd in 1966 goedgekeurd door de Hoge Raad voor de Veiligheid in de Mijnen.

Ingevolge dit ontwerp moet het N.M.I. zich gereed maken voor het aannemen van nieuwe typen van toestellen die nog niet aangenomen werden, namelijk op het domein van de versterkte veiligheid en van de isolatiecontrole.

414. Nieuwe installaties.

In december 1966 werd een heftruck Clark aangekocht voor het behandelen van elektrisch materieel.

Un nouveau magasin a été construit en décembre 1966 pour contenir le matériel attendant les épreuves d'agréation.

Une salle a été aménagée en décembre 1966 pour servir à l'exposition didactique de matériel lors des visites d'ingénieurs ou d'électriciens.

Une nouvelle sous-station a été aménagée dans le local de l'ancienne et un transformateur de 1500 kVA installé de septembre à octobre 1966 (voir description à la section 3).

42. SECTION II. MATERIEL ANTIDEFLAGRANT

421. Travaux spéciaux aux mines.

En 1966, les appareils suivants ont été essayés et proposés à l'agréation comme matériel antidéflagrant :

Moteurs	44
Haveuse	1
Appareils électriques divers	31
Appareils d'éclairage	2
Téléphone	1
	79

En outre, 15 demandes de modifications de matériel, qui ont été instruites, se répartissent comme suit :

Moteurs	8
Appareils électriques divers	5
Eclairage	1
Ventilateur	1

422. Travaux spéciaux aux industries de surface.

Les appareils suivants ont fait l'objet d'essais satisfaisants et de l'octroi d'un certificat de conformité à la norme N.B.N. 286 :

en classes II_a et II_b (gaz butane, éthylène, etc.)	
moteurs	51
appareils électriques divers	10
armatures d'éclairage	3
en classe II_c (hydrogène)	
moteurs	6
en classe II_c (sulfure de carbone)	
moteurs	2
	72

En 1965, le nombre d'appareils acceptés pour les industries de surface avait été de 13. On constate, par conséquent, une augmentation importante en 1966 attribuable, d'une part, à la compétence avec laquelle feu M. Jacques Laret a abordé les problèmes nouveaux et, d'autre part, à l'intérêt porté par les industries de surface à la sécurité de leur

Een nieuw magazijn werd in december 1966 opgericht voor het materieel dat op de aannemingsproeven wacht.

In december 1966 werd een zaal ingericht voor didactische tentoonstellingen van het materieel ten gerieve van de bezoekende ingenieurs en elektriciens.

Een nieuw onderstation werd in hetzelfde lokaal als het oude ingericht en in september-october 1966 werd een transformator van 1500 kVA geïnstalleerd (zie beschrijving onder sectie 3).

42. SECTIE II. ONTPLOFFINGSVAST MATERIEEL

421. Werken voor mijnen alleen.

In 1966 werden volgende apparaten beproefd en voorgesteld voor aanneming als ontploffingsvast materieel :

Motoren	44
Snijmachines	1
Verschillende elektrische toestellen	31
Verlichtingstoestellen	2
Telefoon	1
	79

Bovendien waren er 15 aanvragen voor wijziging aan materieel, die onderzocht werden, en verdeeld zijn als volgt :

Motoren	8
Verschillende elektrische toestellen	5
Verlichtingstoestellen	1
Ventilator	1

422. Werken voor bovengrondse bedrijven alleen.

Volgende toestellen werden met goed gevolg beproefd en verwierven een getuigschrift van gelijkvormigheid met de norm N.B.N. 286 :

in klasse II_a en II_b (butaan-, ethyleengas, enz.)	
motoren	51
verschillende verlichtingstoestellen	10
verlichtingsarmaturen	3
in klasse II_c (waterstof)	
motoren	6
in klasse II_c (zwavelkoolstof)	
motoren	2
	72

In 1965 werden 13 apparaten aangenomen voor bovengronds gebruik. Er is bijgevolg een belangrijke uitbreiding, in 1966, die te wijten is, enerzijds aan wijlen de heer Jacques Laret, die met zijn grote bevoegdheid de nieuwe problemen in dat verband heeft aangevat, en anderzijds aan het belang dat de bovengrondse bedrijven zijn gaan hechten aan de

matériel électrique vis-à-vis des atmosphères explosives, en l'absence cependant de toute obligation réglementaire.

423. Description de matériels spéciaux agréés au cours de l'année.

4231. Dispositif de jonctionnement rapide de câbles électriques.

Les câbles électriques ont pris une place très importante dans la mécanisation du fond des mines. Ils sont soumis à des conditions d'utilisation très sévères. Les câbles souples, en particulier, alimentent des engins mobiles de plus en plus puissants, et doivent présenter une résistance mécanique exceptionnelle pour permettre la continuité de leur service, dont dépend le rendement de l'exploitation.

Les progrès importants réalisés ces dernières années dans la fabrication des câbles souples ont apporté une sécurité acceptable en exploitation. Les organes de fonctionnement des câbles, soit entre eux, soit aux coffrets d'alimentation, soit aux machines, doivent présenter les meilleures conditions d'utilisation possibles, afin de ne pas être trop encombrants, lourds, vulnérables et, en outre, ils doivent permettre une manœuvre rapide.

Depuis plusieurs années, quelques fiches et sockets présentés par diverses firmes ont été agréés.

Cette année, les Ateliers de Constructions Electriques de Charleroi ont présenté un nouveau système de fonctionnement de fiche de câbles électriques souples des types FSL 200 et SLS 200 : intensité nominale 200 A pour une tension nominale de 550 V (fig. 34 et 35). Ce système présente un certain nombre de qualités énumérées ci-dessous :

— moulage sur le câble lui-même ;
— caractère antidéflagrant ;

veiligheid van hun elektrisch materieel ten opzichte van ontplofbare atmosferen, en dit in weerwil van het gebrek aan reglementaire verplichting.

423. Beschrijving van speciaal materieel aangenomen in de loop van 1966.

4231. Apparaat voor het snel verbinden van elektrische kabels.

De elektrische kabels zijn zeer belangrijk geworden bij de mechanisering van de ondergrondse werken der mijnen. Ze worden aan zeer strenge bedrijfsvoorwaarden onderworpen. Vooral de soepele kabels worden gebruikt voor de voeding van steeds krachtiger machines en moeten meer dan gewone mechanische eigenschappen bezitten wil men de continuiteit der energievoorziening waarvan het effect der werkplaatsen afhangt waarborgen.

De belangrijke verbeteringen die de laatste jaren aan de soepele kabels werden aangebracht hebben ze aanvaardbaar gemaakt uit oogpunt van veiligheid. De werkingsorganen die ze met elkaar en aan de voedingskoffers verbinden of aan de machines moeten zo goed mogelijk geschikt worden gemaakt voor hun doel, dus niet te omvangrijk zijn, niet te zwaar of te kwetsbaar, en bovendien met gemak kunnen behandeld worden.

Verschillende jaren reeds kent men aangenomen stekkers en stopcontacten vervardigd door verscheidene firma's.

Dit jaar hebben de Ateliers de Constructions Electriques de Charleroi een nieuw verbindingssysteem voor soepele kabels van de typen FSL 200 en SLS 200 aangeboden, met een nominale stroomsterkte van 200 A voor een nominale spanning van 500 V (fig. 34 en 35). Het systeem biedt de volgende voordelen :

— het is op de kabels zelf gegoten ;
— het is ontploffingsvast ;

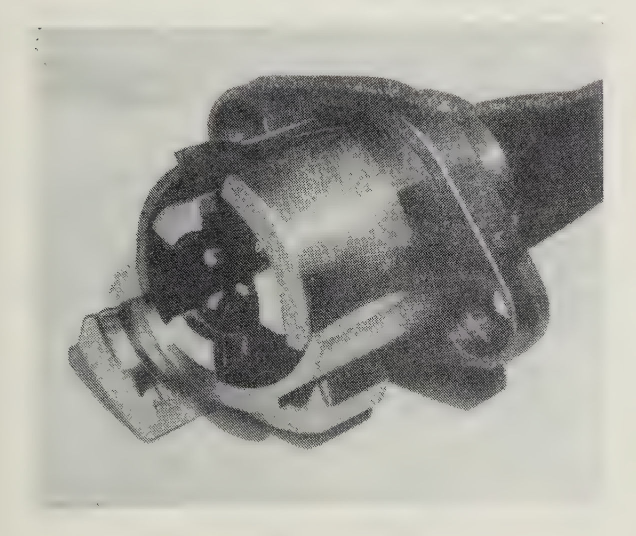


Fig. 34.

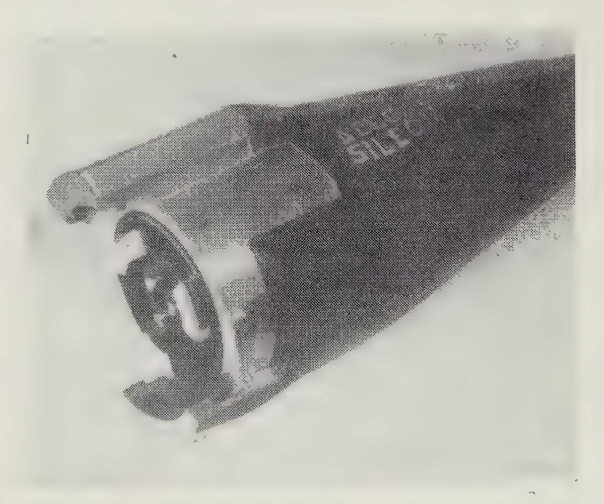


Fig. 35.

— étanchéité à l'eau et aux poussières ;

— tous les éléments d'enfichage sont identiques afin d'éviter toute possibilité d'erreur lors du raccordement ;

— lors du raccordement, les connexions électriques s'établissent dans un ordre bien déterminé, de façon que les contacts auxiliaires se ferment en dernier lieu, conformément à la réglementation et à la norme NBN 286 ;

— la séparation de l'ensemble se fait en deux temps, de manière à laisser au contacteur le temps de s'ouvrir préalablement à la séparation des contacts principaux ;

— les dimensions sont réduites et la forme est profilée ;

— le maniement est facile et d'une manœuvre rapide, aussi bien à la fermeture qu'à l'ouverture.

Les fiches peuvent être moulées sur tous les câbles B.T. et M.T. utilisés couramment, sauf ceux isolés au papier imprégné.

L'assemblage de deux fiches se fait, après rapprochement, par un mouvement de rotation provoqué par deux tiges métalliques engagées dans des trous cylindriques disposés à cet effet. L'opération de fermeture se réalise en un seul temps et, en bout de course, les deux fiches sont encliquetées grâce à un système de verrouillage automatique.

De même, l'ouverture du prolongateur nécessite l'emploi des deux tiges métalliques précitées et l'opération se fait en deux temps à cause de l'obligation de déplacer les tiges en question dans deux autres trous, pour libérer le verrouillage mécanique.

Pendant le premier temps, les contacts auxiliaires sont séparés et, lors du deuxième temps, c'est au tour des contacts principaux de se séparer hors tension ; enfin, le conducteur de terre est interrompu le dernier au moment de la séparation des fiches.

Ce dispositif a fait l'objet de différents essais à l'Institut National des Mines et chez le constructeur, notamment :

1. Moulage d'une fiche.
2. Essais à la traction, ayant pour but de vérifier la bonne tenue de la soudure des souliers de câble aux conducteurs.
3. Relevé de température des conducteurs à l'intérieur de la fiche, en régime normal et avec une surcharge en intensité de 20 %.
4. La vérification de l'étanchéité d'un assemblage de deux fiches immergées dans l'eau et mesure des isolements.

Les résultats ayant été favorables, le dispositif a été agréé.

— het is dicht tegen water en stof ;

— alle contactelementen zijn aan elkaar gelijk zodat een verkeerde montage onmogelijk is ;

— tijdens het verbinden komen de elektrische contacten in een bepaalde volgorde tot stand zodanig dat de hulpcontacten het laatst gesloten worden, overeenkomstig het reglement en de norm N.B.N. 286 ;

— het openen gebeurt in twee fazen zodat de contactor de tijd heeft om open te gaan voordat de hoofdcontacten worden gescheiden ;

— het toestel is klein en goed geprofileerd ;

— het openen zowel als het sluiten gebeurt gemakkelijk en snel.

De stekkers kunnen gegoten worden al alle hoofen gemiddelde spanningskabels die gewoonlijk gebruikt worden, behalve op die waar de isolatie bestaat uit gedrenkt papier. Om twee einden te verbinden brengt men ze bij elkaar waarna er een rotatie uitgevoerd wordt door middel van twee ijzeren staafjes die in daartoe voorbestemde ronde gaten gestoken worden. Het sluiten gebeurt in één faze en om het eind daarvan worden de twee contacten door middel van een automatische vergrendeling met pallen ineengeklonken.

Ook voor het openen van de verbinding heeft men de reeds genoemde twee metalen staafjes nodig ; het openen gebeurt in twee fazen omdat de staafjes nog in andere gaten moeten aangebracht worden voor het verbreken van de mechanische grendeling.

Tijdens de eerste faze worden de hulpcontacten geopend, tijdens de tweede faze de hoofdcontacten ; de aardgeleider wordt als laatste geopend op het ogenblik dat de twee einden worden gescheiden.

Verschillende proeven werden op dit apparaat uitgevoerd in het Nationaal Mijninstituut en bij de bouwer, namelijk :

1. Het gieten van een steekcontact.
2. Trekproef om de aanhechting te beproeven tussen de kabelschoen en de geleiders.
3. Opnemen van de temperatuur der geleiders in het inwendige van het contact, in normaal regime en met een stroomoverbelasting van 20 %.
4. Nagaan van de dichtheid van een verbinding door onderdompelen in water en meten van de isolatie.

De uitslagen gaven voldoening en het apparaat werd aangenomen.

4232. Industrie de surface (Sidmar).

Bloc d'alimentation à courant continu.

L'automatisation des ensembles sidérurgiques et autres industries nécessite l'emploi de batteries d'accumulateurs associés à des chargeurs formant bloc d'alimentation.

La Société André Deligne, de Marchienne-au-Pont, a présenté, pour vérification du dégagement gazeux, un ensemble composé :

— d'un chargeur à tension constante et courant limité, de la Société Bardon (France) ;
— des batteries au plomb, de la série Ironclad, constituées de 55 éléments de 12,5 Ah.

Ce bloc d'alimentation est conçu de manière à maintenir constante la tension de charge aux bornes des batteries. Pour cette valeur de la tension, aucun bouillonnement appréciable de l'électrolyte ne se produit.

Lorsque le bloc est utilisé en charge automatique, le fonctionnement s'établit comme suit :

1. Durant 16 heures, la tension du chargeur, alimentant les batteries, est de 126 volts et ce, quel que soit l'état initial de charge des batteries (marche en égalisation).
2. Après 16 heures, une minuterie modifie la tension du chargeur et la ramène à 120 V (marche en floating).

Cette minuterie est à fonctionnement électromécanique : elle se met à fonctionner dès que la tension du secteur lui est appliquée et revient à zéro dès que la tension est coupée durant plus de 5 minutes.

Dans les conditions normales d'utilisations industrielles, le chargeur débite sur la charge d'utilisation et ce n'est que lorsque le courant dépasse 10 A, que les batteries fournissent le complément de courant.

En régime, la marche est réglée en automatique par le commutateur et la minuterie commute le chargeur en position « floating » ; la tension de la batterie se maintient donc à 120 V pour autant que le courant demandé par les appareils d'utilisation ne dépasse pas 10 A durant un temps trop long.

Le chargeur peut être commuté en charge « manuelle ». Dans ce cas, la tension maximum que le chargeur peut fournir atteint 2,75 volts par élément.

Ce mode de fonctionnement sert à la charge rapide et demande une surveillance spéciale.

Ce bloc a été soumis à des essais visant à déterminer le dégagement en hydrogène et en oxygène, au cours des opérations de charge et de décharge.

Les gaz dégagés par les différents éléments sont évacués par ventilation naturelle au travers des ouvertures pratiquées dans le haut de l'armoire contenant les éléments.

Les essais ont montré que le dégagement d'hydrogène en position « charge en floating » est presque

4232. Bovengronds bedrijf (Sidmar).

Gelijkstroomvoedingsblok.

De automatisering van siderurgische groepen en andere nijverheidscomplexen vergt het gebruik van accumulatorenbatterijen en dus ook van laadtoestellen voor de voeding ervan.

De firma André Deligne van Marchienne-au-Pont heeft een groep aangeboden voor controle op de gasuitwaseming, bestaande uit :

— een laadtoestel met constante spanning en beperkte stroom van de firma Bardon (Frankrijk) ;
— loodbatterijen van de serie Ronclad bestaande uit 5 elementen van 12,5 Ah.

Deze voedingsblok is zo gemaakt dat de spanning aan de klemmen van de batterijen constant is. Voor deze waarde van de spanning kookt het elektroliet niet.

Wordt de blok in bedrijf gesteld met automatisch laden, dan gebeurt het volgende :

1. Gedurende de eerste 16 uur bedraagt de spanning van de laadinrichting die de batterijen voedt 126 volt, welke ook de begintoestand van de batterijen is (bedrijf in vereffening).
2. Na 16 uur komt een horlogewerk in werking waardoor de spanning van het laadtoestel wordt gewijzigd en verminderd tot 120 V (bedrijf in floating).

Dit horlogewerk wordt elektromechanisch aangedreven : het begint te werken zohaast de spanning van de sector wordt opgezet en komt terug tot nul zodra de spanning gedurende meer dan 5 minuten wordt onderbroken.

In het gewone geval van de nijverheidsinrichtingen voedt het laadtoestel rechtstreeks de verbruiksketen en komen de batterijen slechts tussen voor het stroomtekort van zodra de stroom meer dan 10 A bedraagt.

In regiem wordt de automatische gang ingesteld door de commutator en het horlogewerk brengt het laadtoestel in de stand « floating » ; de spanning van de batterij blijft dus 120 V zolang de stroom die door de verbruikende toestellen gevraagd wordt niet gedurende een te lange tijd meer dan 10 A bedraagt.

De lader kan omgeschakeld worden op « handbediening ». In dat geval kan hij een maximum spanning leveren van 2,75 V per element.

Deze werkmethode wordt aangewend voor een snelle lading en vereist een speciaal toezicht.

De blok wordt onderworpen aan proeven betreffende het vrijkomen van waterstof en zuurstof tijdens het laden en ontladen.

De gassen die door de verchillende elementen worden afgeven worden door natuurlijke trek afgevoerd langs openingen in de bovenkant van de kast die de elementen bevat.

nul. Mais, en position « charge manuelle », elle est d'environ 22 litres par heure pour un groupe de 55 éléments.

Comme les conditions normales d'utilisation industrielle ne visent que la charge en « floating », on peut considérer que ces ensembles offrent une sécurité suffisante lorsqu'ils sont installés dans un local bien aéré.

Il faut cependant éviter la charge manuelle, à moins de prendre des précautions spéciales par évacuation des gaz dégagés.

43. SECTION III. COURANTS FORTS

431. Travaux pour les mines et les industries de surface.

L'Institut a été équipé en 1966 par feu M. l'ingénieur principal divisionnaire J. Laret, d'un transformateur d'essai de 1.500 kVA - 6.600/550 volts ; l'installation préexistante comportait un transformateur de 125 kVA ; la puissance disponible se trouve donc multipliée par 12.

La sous-station a été modifiée en conséquence et équipée de nouveaux appareils dont un disjoncteur général à 6.600 volts dont le pouvoir de coupure atteint 150 MVA.

L'installation a été réceptionnée par l'A.I.B. et par Intercom en octobre 1966.

Le nouveau transformateur d'essai de 1.500 kVA est raccordé, côté amont, au réseau à 6.600 volts, mais doit encore être complété, du côté aval, à 500 volts, par un disjoncteur et par l'installation du laboratoire nécessaire pour satisfaire aux nouvelles tâches suivantes imposées par la nouvelle législation ou par la nouvelle normalisation :

1. Laboratoire d'essai et d'agréation des dispositifs de contrôle d'isolement et autres prévus par le projet du nouveau règlement sur l'emploi de l'électricité dans les travaux souterrains des mines. Citons :

   Art. 40. Agréation des dispositifs de contrôle d'isolement des conducteurs d'énergie par rapport à la terre. Agréation des dispositifs de verrouillage empêchant la remise sous tension d'un circuit avarié.

   Art. 41. Agréation des dispositifs de déclenchement automatique protégeant le personnel contre les risques d'électrocution des réseaux à tension comprise entre 100 et 250 volts.

   Art. 42. Agréation des dispositifs de déclenchement automatique en cas de défaut d'isolement entre les écrans polarisés des câbles d'énergie et la masse ou les phases.

   Art. 52. Agréation des dispositifs de contrôle d'isolement dans le cas des mines de troisième

De proeven hebben uitgewezen dat er tijdens de werking in « floating » haast geen waterstof wordt vrijgegeven. Bij handbediening is het ongeveer 22 liter per uur voor een groep van 55 elementen.

Vermits er bij normaal industrieel gebruik haast uitsluitend in « floating » gewerkt wordt mag men zeggen dat deze groepen voldoende veilig zijn zolang ze opgesteld staan in behoorlijk verluchte lokalen.

De handbediening echter moet vermeden worden tenzij men speciale voorzorgen neemt voor de afvoer van de vrijkomende gassen.

43. STERKSTROOM

431. Werken voor mijnen en bovengrondse bedrijven.

Het Instituut kreeg in 1966 door de zorgen van wijlen de heer eerstaanwezend ingenieur Laret een proeftransformator van 1500 kVA - 6.600/550 volt ; de voorgaande installatie had een transformator van 125 kVA ; het beschikbaar vermogen werd dus twaalfvoudigd.

Het onderstation werd aangepast en kreeg nieuwe toestellen waaronder een algemene lastschakelaar met een spanning van 6.600 volt en een schakelvermogen van 150 MVA.

De installatie werd bij ontvangst gekeurd door de V.B.I. en door Intercom, in oktober 1966.

Stroomopwaarts is de nieuwe proeftransformator aangekoppeld op het net van 6.600 ; stroomafwarts, op 500 volt, moet hij nog worden aangevuld met een schakelaar en een laboratoriumuitrusting die voldoet aan de eisen volgend uit de nieuwe wetgeving en de nieuwe normen :

1. Laboratorium voor het beproeven en aannemen van isolatiecontroletoestellen en andere die voorkomen in het ontwerp van nieuw reglement op het gebruik van de elektriciteit in de ondergrondse werken van de mijnen. Wij halen aan :

   Art. 40. Aanneming van de isolatiecontroletoestellen voor energiegeleiders ten opzichte van de aarde. Aanneming van vergrendelsystemen die beletten een beschadigde kring terug onder spanning te brengen.

   Art. 41. Aanneming van automatische onderbrekingstoestellen voor de bescherming van het personeel tegen het elektrokutiegevaar bij netten op een spanning van 100 tot 250 volt.

   Art. 42. Aanneming van automatische uitschakelsystemen ingeval van isolatiefout tussen de gepolariseerde tressen van energiekabels en de massa of de fazen.

   Art. 52. Aanneming van de isolatiecontroletoestellen voor de mijnen van de derde categorie. Som-

catégorie. Certains des essais à prévoir comporteront des blessures de câbles sur réseau artificiel surveillé par les dispositifs à tester. Ces essais mettront en œuvre des courants de l'ordre de 1.000 ampères, pour lesquels le nouveau transformateur installé et la nouvelle sous-station ont été prévus.

2. Laboratoire d'essai et d'agréation du matériel de sécurité « e » suivant la norme N.B.N. 717. Cette norme prévoit les essais à rotor bloqué pour les moteurs jusqu'à une puissance de 75 kW, ce qui mettra en œuvre des courants de l'ordre de 650 ampères sous une tension de 550 V.

   Les premières demandes d'agréation de moteurs de sécurité « e » ont été introduites en 1966 par deux sociétés pour des installations de surface.

   Elles concernent 2 moteurs et 3 boîtiers et les agréations sont actuellement en cours.

   Les modèles des bordereaux des essais auxquels devront donner lieu les agréations dans ce domaine sont représentés aux figures 36 et 37.

3. Laboratoire d'essai pour l'agréation du matériel de sécurité par surpression interne suivant norme N.B.N. 716.

mige proeven behelzen het kwetsen van kabels in een kunstmatig net dat door de te testen apparaten wordt beschermd. Deze proeven vereisen stroomsterkten van 1.000 A en het is daarvoor dat de nieuwe transformator en het bijhorende onderstation zijn gebouwd.

2. Laboratorium voor het beproeven en aannemen van het veiligheidsmaterieel « e » naar de norm N.B.N. 717. Deze norm eist een proef met geblokkeerde rotor voor motoren gaande tot 75 kW, waarbij stroomsterkten van 650 A te pas komen, bij een spanning van 550 V.

   De eerste aanvragen tot aanneming van motoren van veiligheid « e » werden in 1966 ingediend door twee firma's, voor bovengrondse inrichtingen.

   Ze hebben betrekking op twee motoren en twee klemmenkasten en de aannemingsproeven zijn thans in gang. De modellen der proefborderellen die na deze proeven worden opgesteld, worden voorgesteld in figuren 36 en 37.

3. Proeflaboratorium voor het aannemen van veiligheidsmaterieel met inwendige overdruk volgens de norm N.B.N. 716.

ESSAI d'ÉCHAUFFEMENT ROTOR CALÉ

Moteur type .... N° F^ion. ....

U_N= .... V ...... I_N= .. A f ... Hz

couplage .... fréquence .... Hz durée .... s				Echauffement ROTOR							
				Barre 1		Barre 2		Anneau 1		Anneau 2	
T	Uc c V/par div		Ic c A/par div	Instr N° ... c °C mm c'		c ..... c'		c ..... c'		c ..... c'	
s	div	V	div	A	mm	°C	mm	°C	mm	°C	mm	°C
3												
6												
9												
12												
15												
18												
21												
24												
27	I_d à U_N= .... A											
30	(c saturation = ...)											
33	I_d/I_N =											
36												

STATOR (Refroidissement)

T s	Ph	U ...div...V	I ...div...A	R Ω	t° °C
Froid	I II III				
Temps en secondes	I ↓ II III				Température ambiante

Résistances
Rch = chaud (extrapolée)
Rfr = froid
ΔR = variation
Echauffement θ = ...°C en ....s
à U_N = ...°C ....

0 20 40 60 80 100 120 140 s

.... le ..... 196..

VERWARMINGSPROEF : VASTGEHOUDEN ROTOR

Motor type .... Fabr. n° ....

U_N .... V .... I_N = ... A .... f .... Hz

schakeling .... frekwentie ...... Hz duur ...... s				Verwarming ROTOR							
				Staaf 1		Staaf 2		Ring 1		Ring 2	
T	U_K c V/verdel.		I_K c A/verdel.	Inst N° ... c ..... c'		c ..... c'		c ..... c'		c ..... c'	
s	α	V	α	A	mm	°C	mm	°C	mm	°C	mm	°C
3												
6												
9												
12												
15												
18												
21												
24												
27	I_d bij U_N = .. A											
30	(c verzadiging) = ...											
33	I_d / I_N = ...											
36												

STATOR (Afkoeling)

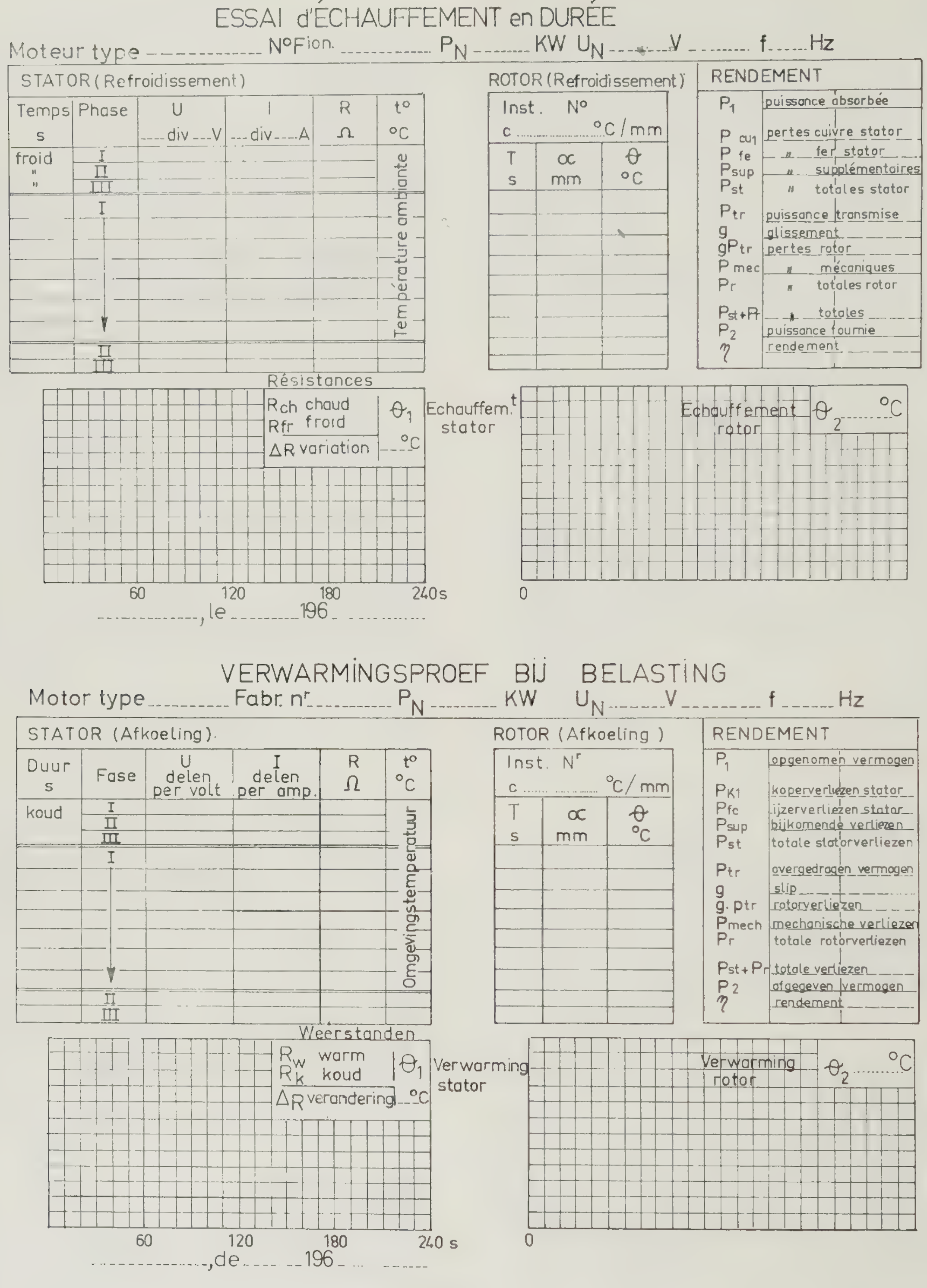
T s	Fase	U delen p.volt	I delen p.amp	R Ω	t° °C
koud	I II III				
Tijd in seconden	I ↓ II III				Omgevingstemperatuur

Weerstanden
R_W = warm .. (geextrapoleerd)
R_K = koud ...
ΔR = verandering
verwarming θ = ...°C in ....s
bij U_N = ...°C ....

0 20 40 60 80 100 120 140 s

.... de .... 196..

Fig. 36.



ESSAI d'ÉCHAUFFEMENT en DURÉE

Moteur type .... N° Fion. .... P_N .... KW U_N .... V .... f ...... Hz

STATOR (Refroidissement)

Temps s	Phase	U ... div ... V	I ... div ... A	R Ω	t° °C
froid	I				Température ambiante
"	II				
"	III				
	I ↓				
	II				
	III				

ROTOR (Refroidissement)

Inst. N°

c .... °C / mm

T s	α mm	θ °C

RENDEMENT

P_1	puissance absorbée
P_{cu1}	pertes cuivre stator
P_{fe}	" fer stator
P_{sup}	" supplémentaires
P_{st}	" totales stator
P_{tr}	puissance transmise
g	glissement
gP_{tr}	pertes rotor
P_{mec}	" mécaniques
P_r	" totales rotor
$P_{st}+P_r$	" totales
P_2	puissance fournie
η	rendement

Résistances

R_{ch} chaud

R_{fr} froid

ΔR variation

θ_1 ... °C

Echauffem.t stator

Echauffement rotor θ_2 ...... °C

60 120 180 240 s 0

............, le .... 196 ....

VERWARMINGSPROEF BIJ BELASTING

Motor type .... Fabr. nr .... P_N .... KW U_N .... V .... f .... Hz

STATOR (Afkoeling)

Duur s	Fase	U delen per volt	I delen per amp.	R Ω	t° °C
koud	I				Omgevingstemperatuur
	II				
	III				
	I ↓				
	II				
	III				

ROTOR (Afkoeling)

Inst. Nr

c .... °C / mm

T s	α mm	θ °C

RENDEMENT

P_1	opgenomen vermogen
P_{K1}	koperverliezen stator
P_{fc}	ijzerverliezen stator
P_{sup}	bijkomende verliezen
P_{st}	totale statorverliezen
P_{tr}	overgedragen vermogen
g	slip
g. ptr	rotorverliezen
P_{mech}	mechanische verliezen
P_r	totale rotorverliezen
$P_{st}+P_r$	totale verliezen
P_2	afgegeven vermogen
η	rendement

Weerstanden

R_w warm

R_k koud

ΔR verandering ... °C

θ_1

Verwarming stator

Verwarming rotor θ_2 ...... °C

60 120 180 240 s 0

.............., de .... 196 ....

Fig. 37.

44. SECTION IV. SECURITE INTRINSEQUE

441. Expériences réalisées.

Des essais d'inflammation ont été effectués en vue d'éprouver le risque d'inflammation des mélanges explosifs constitués par de l'air contenant de l'acétylène ou du sulfure de carbone, c'est-à-dire appar-

44. INTRINSIEKE VEILIGHEID

441. Uitgevoerde proefnemingen.

Ontvlammingsproeven werden uitgevoerd om het ontvlammingsgevaar te testen van ontplofbare mengsels bestaande uit lucht en acetyleen en zwavelkoolstof, met andere woorden mengsels van de klasse 2f

tenant à la classe 2f de la norme NBN 683, par des appareils ou circuits électriques destinés à fonctionner en présence de ces atmosphères.

Il n'a pas encore été possible, vu le temps requis par une telle étude, d'établir les caractéristiques des différents éclateurs pour les deux mélanges envisagés. Néanmoins, des expériences faites, d'une part, avec un mélange de 7 % en volume d'acétylène dans l'air et, d'autre part, avec un mélange de 8 % en volume de sulfure de carbone dans l'air ont permis de tirer une première conclusion en comparant les résultats obtenus avec ceux des expériences réalisées antérieurement et qui concernaient les circuits électriques capacitifs vis-à-vis des mélanges air - hydrogène.

Le dispositif expérimental est constitué par un condensateur de 10 microfarads branché aux bornes de l'éclateur lent et chargé à travers une résistance par une source à tension continue. Lors de chaque fermeture, on a vérifié que la tension choisie aux bornes du condensateur était atteinte.

La tension minimum, qui donne une fréquence d'inflammation avec probabilité $p = 10^{-3}$ dans un mélange air - hydrogène à 20,5 %, pour l'éclateur lent, a été trouvée égale à 10,5 V pour le même condensateur.

Pour réaliser la composition critique du mélange air - acétylène, ces gaz sont introduits par une des ouvertures de la chambre de l'éclateur par l'intermédiaire de deux débitmètres et d'un coupe-flamme, l'autre ouverture de la chambre restant libre à la pression atmosphérique.

On a ainsi obtenu l'inflammation du mélange après environ 750 fermetures lorsque la tension aux bornes du condensateur atteignait 12,5 volts.

Il semble donc que le mélange air - acétylène ait à peu près la même énergie minimum d'ignition que le mélange air - hydrogène à 20,5 %.

D'autre part, des mélanges air - vapeur de sulfure de carbone ont été étudiés et, sous réserve de futurs essais, la composition critique du mélange possédant la plus faible énergie d'ignition a été trouvée égale à environ 8 % de sulfure de carbone dans l'air.

Lors des essais, le même dispositif expérimental susmentionné a été utilisé et l'on a obtenu l'inflammation du mélange air - sulfure de carbone lorsque le condensateur était chargé à une tension de 10 volts après environ 900 fermetures des contacts de l'éclateur.

On peut déjà en déduire que le mélange air - sulfure de carbone à 8 % possède une énergie d'ignition légèrement inférieure à celle du mélange air - hydrogène à 20,5 %.

Conclusion.

Les essais qui précèdent ne concernent qu'un seul point de la courbe caractéristique tension - capacité

van de norm N.B.N. 683, door elektrische toestellen of kringen die bestemd zijn om in deze atmosferen te werken.

Wegens de tijd die soortgelijke studies vragen is het nog niet mogelijk geweest de karakteristieken van de verschillende vonktoestellen voor beide mengsels op te maken. Toch heeft men uit de proeven met een mengsel met 7 volumeprocenten acetyleen enerzijds, en één met 8 volumeprocenten zwavelkoolstof anderzijds reeds een eerste besluit kunnen trekken, en wel door vergelijking met vroegere proefnemingen over de houding van capacitieve elektrische kringen ten opzichte van de mengsels lucht-waterstof.

De proefinstallatie bestaat uit een condensator van 10 mikrofarad gekoppeld aan de klemmen van de trage vonker en opgeladen over een weerstand door een gelijkstroombron. Men heeft vastgesteld dat de gekozen spanning bij elke sluiting werd bereikt aan de klemmen van de condensator.

De minimum spanning die een ontvlammingsfrekwentie geeft van $p = 10^{-3}$ in een lucht-waterstofmengsel tegen 20,5 %, bleek voor dezelfde condensator te liggen bij 10,5 V.

Om de kritische samenstelling van het lucht-acetyleenmengsel te vinden leidt men deze gassen langs een der openingen van de vonkkamer over een vlamgrendel en twee debietmeters ; de andere opening van de kamer blijft in verbinding met de atmosfeer.

Op die manier heeft men het mengsel doen ontvlammen na ongeveer 750 sluitingen en een klemspanning aan de condensator van 12,5 V.

De minimum ontbrandingsenergie van het lucht-acetyleenmengsel schijnt dus ongeveer dezelfde te zijn als die van een lucht-waterstofmengsel met 20,5 %.

Anderzijds werden mengsels van lucht en damp van zwavelkoolstof bestudeerd en behoudens wat latere proeven zullen uitwijzen beantwoordt het mengsel dat de kleinste ontbrandingsenergie vereist ongeveer aan de volgende samenstelling : 8 % zwavelkoolstof in de lucht.

Bij de proeven werd gebruik gemaakt van hetzelfde proefapparaat dat reeds hoger vermeld werd en werd ontvlamming van het mengsel lucht-zwavelkoolstof met een spanning van 10 V aan de condensator bekomen na ongeveer 950 sluitingen van de vonker.

Men kan hier reeds uit besluiten dat de ontbrandingsenergie van het mengsel lucht-zwavelkoolstof een weinig lager ligt dan die van het mengsel lucht-waterstof met 20,5 %.

Besluit.

Vermelde proeven hebben slechts betrekking op één enkel punt van de karakteristieke kromme span-

des circuits capacitifs. La courbe elle-même n'a pu encore être établie faute de temps et de matériel adéquat. Les agréations à venir, dont certaines demandes sont déjà introduites, sont subordonnées à la poursuite et à l'achèvement de cette étude préalable. Il faut en outre établir les courbes des circuits selfiques et résistifs. Ceci présente un travail considérable et exige un équipement ad hoc.

442. Matériel à sécurité intrinsèque.

4421. Norme NBN 683.

L'I.N.M. a participé activement aux travaux visant à l'élaboration de la norme NBN 683 intitulée « Matériel électrique à sécurité intrinsèque pour atmosphères explosives », norme qui a paru le 13.6.1966.

Depuis cette date, les appareils à sécurité intrinsèque destinés à être utilisés dans les atmosphères explosives des mines ou des industries de surface sont examinés et subissent des essais de conformité à cette norme.

4422. Demandes d'agréation de certificats de conformité à la norme introduites en 1966.

A. Mines.

Nombre d'appareils soumis à agréation	17
Nombre d'appareils agréés	8
Nombre d'appareils n'ayant pu donner lieu à agréation	5
Nombre d'appareils dont les essais d'agréation sont encore en cours	4

B. *Industries de surface.*

Nombre d'appareils soumis à agréation	15
Nombre d'appareils agréés	3
Nombre d'appareils dont l'agréation est encore en cours	12

A titre comparatif, en 1965, 10 appareils ont été soumis à l'agréation pour les mines et 1 pour les industries de surface.

4423. Description des appareils agréés pour les mines.

1. Appareil de télécommunication « Téléchar » de la firme Cogétric (catégorie 2).

Le début de cette étude a été mentionné dans le rapport des activités de 1965. Rappelons qu'il s'agit d'un appareil émetteur-récepteur portatif, de dimensions réduites, qui utilise une onde porteuse, à 27 MHz, modulée en amplitude par les signaux électriques que l'appareil sert à transmettre.

La liaison avec les autres appareils « Téléchar » est assurée au moyen d'un câble à deux conducteurs, du type courant « twin lead ». Le couplage appareil-

ning-capaciteit van de capacitieve kringen. De kromme zelf kon nog niet worden opgesteld wegens gebrek aan tijd en aangepast materieel. De komende aannemingen, waarvan sommige reeds zijn aangevraagd, moeten wachten op het vervolg en het beëindigen van deze voorafgaande studie. Men moet bovendien nog wachten op de krommen der inductieve en weerstandskringen. Hiervoor is heel wat werk vereist en een degelijke uitrusting.

442. Intrinsiek veilig materieel.

4421. Norm NBN 683.

Het N.M.I. heeft actief meegewerkt bij het voorbereiden van de norm NBN 683 die de naam draagt van « Intrinsiek veilig elektrisch materieel voor ontplofbare atmosferen ». Deze norm verscheen op 13.6.1966.

Sinds die datum werden intrinsiek veilige toestellen bestemd om gebruikt te worden in ontplofbare atmosferen in de mijnen en bovengrondse nijverheden onderzocht en onderworpen aan proeven betreffende de overeenkomst met de door de norm gestelde eisen.

4422. Aanvragen tot aanneming van een getuigschrift van gelijkvormigheid met de in 1966 ingevoerde norm.

A. Mijnen.

Aantal voor aanneming aangeboden toestellen	17
Aantal aangenomen toestellen	8
Aantal toestellen dat niet kon aangenomen worden	5
Aantal toestellen waarvan de aannemingsproeven in gang zijn	4

B. Bovengrondse nijverheden.

Aantal voor aanneming aangeboden toestellen	15
Aantal aangenomen toestellen	3
Aantal toestellen waarvan de aannemingsproeven in gang zijn	12

Vermelden wij ter vergelijking dat in 1965, 10 toestellen werden aangeboden voor aanneming voor de mijnen, en 1 voor de bovengrondse nijverheden.

4423. Beschrijving van de toestellen die aangenomen werden voor de mijnen.

1. Telecommunicatieapparaat « Telechar » van de firma Cogétric (categorie 2).

Het doel van deze studie vindt men in het verslag van 1965. Het gaat om een zend- en ontvangsttoestel van kleine afmetingen dat een draaggolf van 27 MHz gebruikt, die gemoduleerd wordt in amplitude door de elektrische signalen die het apparaat moet overbrengen.

De verbinding met andere Telechar-apparaten geschiedt langs een kabel met twee geleiders van het

ligne est électro-magnétique grâce à une antenne connectée à l'appareil et constituée d'une feuille métallique tapissant l'intérieur du casque de la personne qui utilise le « Téléchar ».

2. Générateur d'appel type dUG2BS1 de la firme Amelco (catégorie 2).

C'est un appareil qui sert à la signalisation dans les burquins et qui comprend, en dehors du générateur proprement dit, plusieurs haut-parleurs répartis aux différents étages et pouvant être actionnés par des signaux à 1.100 Hz et à 400 Hz. Le signal à 1.100 Hz est un signal d'appel, tandis que le signal à 400 Hz est un signal d'alarme. Précisons enfin que les circuits extérieurs d'appel et de signalisation sont des circuits à sécurité intrinsèque vis-à-vis des mélanges gazeux des classes 1 et 2c et que l'appareil peut également être utilisé dans l'industrie du pétrole.

3. Poste de commande type R 1496/Sim de la firme Siemens (catégorie 2).

Cet appareil est destiné à la commande, au contrôle et à la signalisation de bandes transporteuses, mais peut également être utilisé à d'autres fins (grâce à des modifications dans les connexions internes), par exemple : comme appareil de signalisation à distance, commande de pompe d'exhaure, etc.

Tous les circuits de commande et de contrôle sortant de l'appareil sont parcourus par des courants de sécurité intrinsèque.

4. Contrôleur de vitesses type DWS 1/4 de la firme Siemens (catégorie 1).

Il s'agit d'un appareil destiné au contrôle du glissement des bandes transporteuses qui peuvent tourner à 2 vitesses grâce à des moteurs à commutation de pôles.

5. Central de télégrisoumétrie type CTT 63-40 construit par la Compagnie Auxiliaire des Mines.

La structure de cet appareil est la suivante :

Des têtes de mesure de télégrisoumètre à filaments sont placées à postes fixes dans la mine.

Dans chacune de ces têtes, les variations de l'impédance du pont de mesure, provoquées par l'inflammation du grisou au contact des filaments, sont converties en fréquence par un poste codeur placé à proximité, et les signaux sont transmis au jour par une ligne bifilaire à une armoire centrale qui traduit et enregistre les signaux transmis par l'ensemble des « dispositifs codeurs ». La tête de mesure et le poste codeur sont alimentés par un accumulateur placé dans le poste codeur, rechargé sous faible intensité par la ligne même qui est utilisée pour la transmission des signaux.

Tous les circuits comprenant la tête de mesure, le poste codeur et la ligne bifilaire, jusqu'à l'entrée

gewone type « twin lead ». De verbinding apparaat-lijn is elektromagnetisch dank zij een antenne die op het apparaat is aangesloten en die bestaat uit een stuk bladmetaal binnen in de helm van de drager van de Telechar.

2. Oproepgenerator van het type dUG2BSI van de firma Amelco (categorie 2).

Dit toestel dient voor de seingeving in de blinde schachten ; buiten de eigenlijke generator bevat het verschillende luidsprekers die verdeeld worden over de verdiepingen en beïnvloed worden door signalen van 1.100 en van 400 Hz. Het signaal 1.100 Hz is een oproep, dat van 400 Hz een alarm. De uitwendige oproep- en seinkringen zijn intrinsiek veilig tegen gasmengsels van klassen 1 en 2c en het toestel kan eveneens gebruikt worden in de petroleumnijverheid.

3. Bedieningspost type R 1496/Sim van de firma Siemens (categorie 2).

Het toestel is bestemd voor het bedienen en controleren van en de seingeving aan transportbanden, maar kan ook voor andere doeleinden gebruikt worden (mits wijzigingen in de inwendige verbindingen), zo bij voorbeeld : voor afstandseingeving, bediening van bemalingspompen, enz.

Alle bedienings- en controlekringen die het toestel verlaten zijn intrinsiek veilig.

4. Snelheidscontroleur type DWS 1/4 van de firma Siemens (categorie 1).

Het toestel is bestemd voor het controleren van de slip bij transportbanden die met verwisselbare polen op twee snelheden kunnen lopen.

5. Telemijngasmeetcentrale type CTT 63-40 van de Compagnie Auxiliaire des Mines.

Dit apparaat heeft de volgende structuur : meetkoppen voor telemijngasmeting met gloeidraad staan op vaste punten in de mijn opgesteld.

In deze meetkoppen wordt de verandering van impedantie, die in de meetbrug wordt teweeggebracht door de verbranding van het mijngas in aanraking met de gloeidraad, in frekwenties omgezet door een in de nabijheid opgestelde codeerpost ; de seinen worden naar de bovengrond gevoerd langs een tweepolige geleider, en verzameld in een centrale post die de seinen van al de codeerposten ontcijfert en registreert. Meetkop en codeerpost worden gevoed met een accumulator die in de codeerpost ingebouwd is, en onder lage stroomsterkte gevoed wordt door de lijn waarlangs de transmissie gebeurt.

Al de kringen, met inbegrip van de meetkop, de codeerpost, en de bipolaire lijn tot aan de ingang

de l'armoire centrale, sont parcourus par des courants de sécurité intrinsèque.

6. Circuits de commande et de contrôle (catégorie 2).

Contrôle ampèremétrique (catégorie 2) des Mines Orange Nassau.

Ils sont destinés à la commande, au contrôle de glissement et au contrôle ampèremétrique à distance d'une installation de bandes transporteuses.

Ils ont pour but de ne permettre l'enclenchement des moteurs que si toute une série de conditions sont réalisées et de provoquer automatiquement le déclenchement si l'une d'elles n'est plus remplie ; une particularité de ces circuits réside dans le fait qu'aucun élément amplificateur n'est utilisé dans leur construction.

7. Méthanomètre de poche Auer 402.

Il s'agit du perfectionnement d'un appareil déjà agréé et qui a été décrit dans le rapport sur l'exercice 1965.

8. Boîtier de batterie pour théodolite Wild.

Signalons encore un boîtier de batterie pour théodolite de la firme Van Hopplynus, réalisé entièrement en sécurité intrinsèque.

4424. Description des appareils ayant fait l'objet d'un certificat de conformité à la norme NBN 683 pour les industries de surface.

1. Détecteur de passage de liquide type DP de la firme Ralet-Defay (catégorie 1).

La firme Ralet-Defay, à Bruxelles, a présenté un appareil détecteur de passage, de sa propre construction, en vue d'obtenir un certificat d'agréation, relatif à la sécurité intrinsèque, de cet appareil vis-à-vis des vapeurs et gaz provenant du pétrole et de ses dérivés, tels que l'essence, le mazout, etc.

L'appareil comprend une unité de détection reliée, par un câble à trois conducteurs, à un montage électronique de mesure et d'amplification monté dans un boîtier métallique.

L'unité de détection, appelée sonde, pénètre dans le tank ou la tuyauterie dans lesquels on désire contrôler le mouvement de liquides inflammables.

Elle comprend deux cellules détectrices de température comportant chacune une résistance à coefficient de température négatif ou thermistance. Les extrémités des thermistances sont en contact avec le liquide. L'une d'elles est protégée par une cache tubulaire métallique percée de trous, l'autre pas. Les deux thermistances font partie d'un pont de mesure et sont chauffées à une température identique lors-

van de centrale post, worden door intrinsiek veilige stromen doorlopen.

6. Stuur- en controlekringen (categorie 2).

Ampèremetrische controle (categorie 2) van de Mijn Nassau.

Ze dienen voor de besturing en de controle op het slippen, alsmede van de ampèrage, en dit alles op afstand, bij transportbanden.

Hun doel is het inschakelen van de motoren slechts toe te laten wanneer een ganse reeks voorwaarden vervuld is, en de automatische uitschakeling te veroorzaken wanneer een van deze voorwaarden niet langer vervuld is ; een eigenaardigheid van de constructie is dat ze volledig is uitgevoerd zonder een enkele versterker.

7. Zakmethaanmeter Auer 402.

Het betreft een verbetering van een toestel dat reeds was aangenomen en dat beschreven wordt in het verslag 1965.

8. Batterijhouder voor teodoliet Wild.

Vermelden we nog een volledig intrinsiek veilige batterijhouder voor teodoliet Wild, van de firma Van Hopplynus.

4424. Beschrijving van de toestellen waarvoor een getuigschrift werd afgeleverd van gelijkvormigheid met de norm NBN 683 voor de bovengrondse bedrijven.

1. Detector voor vloeistofdoorstroming type DP van de firma Ralet-Defay (categorie 1).

De firma Ralet-Defay van Brussel heeft een doorstromingsdetector van eigen maaksel aangeboden om een aannemingsgetuigschrift van intrinsieke veiligheid voor dit apparaat te bekomen ten overstaan van dampen en gassen van petroleum en zijn nevenprodukten zoals benzine, mazout, enz.

Het toestel bestaat uit een detector die door een drieaderige kabel verbonden is met een elektronische apparatuur voor meting en versterking, ingebouwd in een metalen kast.

De detector, sonde genaamd, wordt in de tank of de leiding gebracht waarin men de beweging van ontvlambare vloeistoffen wil controleren.

De sonde bestaat uit twee temperatuurdetectorcellen elk met een weerstand met negatieve temperatuurcoëfficiënt of thermistantie. De uiteinden van de thermistanties komen in aanraking met de vloeistof. Eén ervan is bedekt met een doorboorde metalen buis, de andere niet. Beide thermistanties maken

qu'elles sont placées dans un liquide immobile. Lorsque le liquide est en mouvement, la thermistance qui est plongée nue dans le liquide, atteint une température plus basse que celle qui est protégée par une cache métallique. De ce fait, le pont de mesure est déséquilibré et provoque la manœuvre d'un relais qui entraîne celle d'un contacteur de puissance et a pour effet d'actionner, par exemple, une pompe de circulation.

L'unité de détection est parcourue par du courant de sécurité intrinsèque.

2. Détecteur de niveau de liquide type B.I.P. de la firme Ralet-Defay (catégorie 1).

La firme Ralet-Defay a également présenté un appareil portatif détecteur de niveau de trop-plein de liquide. Il s'agit d'un appareil autonome pouvant équiper tous les camions citernes qui alimentent les stations distributrices d'essence et de mazout.

Une étude de marché, faite par la firme en Allemagne, où la législation est la plus avancée dans ce domaine, a fait apparaître que 25.000 camions-citernes, 300.000 tanks à essence des stations-service et 3 millions de tanks à mazout d'usines et d'immeubles sont susceptibles d'être pourvus de ce détecteur. Le chiffre de vente escompté atteint 600 millions en Allemagne et 1 million par an en Belgique.

L'appareil utilise une sonde fixée à demeure sur le tank dans lequel on désire contrôler le niveau de liquides inflammables. Elle est reliée par un câble à trois conducteurs à un montage électronique de mesure et d'amplification enfermé dans un boîtier métallique. Comme dans l'appareil détecteur de passage de liquides, la sonde comporte une thermistance qui est chauffée lorsqu'elle se trouve dans une atmosphère gazeuse.

De ce fait, sa résistance est relativement faible et la différence de potentiel à ses bornes est insuffisante pour provoquer le déclenchement d'un ensemble générateur faisant partie de l'appareil. Lorsque la thermistance est en contact avec le liquide, sa température s'abaisse et sa résistance augmente suffisamment pour faire fonctionner périodiquement l'ensemble générateur basse fréquence à 3,3 kHz qui actionne un haut-parleur, lequel fournit un son discontinu.

3. Avenant à l'appareil détecteur de passage de liquide de la firme Ralet-Defay.

Il s'agit d'un perfectionnement apporté aux circuits d'alimentation de l'appareil cité en 1.

45. DIVERS

451. Etude de la diode « Zener ».

Une étude du comportement des diodes « Zener » vis-à-vis des surcharges a été demandée au laboratoire d'électronique.

deel uit van een meetbrug en worden verwarmd op een temperatuur die dezelfde is zolang de vloeistof niet beweegt. Wanneer de vloeistof in beweging komt daalt de temperatuur lager in de blote thermistantie dan in die die met een buis bedekt is. Daardoor wordt het evenwicht in de meetbrug verbroken en achtereenvolgens een relais en een vermogen contactor in werking gebracht, hetgeen bij voorbeeld een cirkulatiepomp kan in werking stellen.

Doorheen de detector loopt een intrinsiek veilige stroom.

2. Vloeistofpeildetector type B.I.P. van de firma Ralet-Defay (categorie 1).

De firma Ralet-Defay heeft eveneens een draagbaar overloopdetectieapparaat voor vloeistoffen. Met dit onafhankelijk toestel kunnen alle tankwagens waarmee benzine en mazout verdeeld wordt, worden uitgerust.

Uit een marktstudie die de firma heeft uitgevoerd in Duitsland, waar de betreffende wetgeving het verst gevorderd is, is gebleken dat 25.000 tankwagens, 300.000 benzinetanks van verdeelstations en 3.000.000 mazouttanks van woningen en fabrieken in aanmerking komen voor deze detector. Het zakencijfer wordt geraamd op 600 miljoen in Duitsland en 1 miljoen in België.

Bij het apparaat hoort een sonde die blijvend op de tank bevestigd wordt waarvan men het peil van de erin bevatte ontvlambare vloeistoffen wil controleren. Deze sonde wordt met een drieaderige kabel verbonden met een elektronische apparatuur voor het meten en versterken, die in een ijzeren kastje zit. Evenals bij het vloeistofdoorstromingsdetectie-apparaat bevat de sonde een thermistantie die verwarmd wordt in een gashoudende atmosfeer.

Om die reden is de weerstand betrekkelijk zwak en het potentiaalverschil tussen de klemmen onvoldoende voor de uitschakeling van een generatorstel in aanraking met de vloeistof dan daalt haar temperatuur en stijgt de weerstand wel zoveel dat het generatorstel op lage frekwentie, 3,3 Hz, periodisch wordt in werking gesteld, waarna een luidspreker wordt gevoed en een discontinu toon uitzendt.

3. Toevoeging aan de vloeistofdoorstromingsdetector van de firma Ralet-Defay.

Het gaat om een verbetering aan de voedingskringen van het apparaat vermeld onder 1.

45. ALLERLEI

451. Studie van de diode « Zener ».

Aan het laboratorium voor elektronica werd gevraagd een studie te maken van het gedrag der diode « Zener » ten opzichte van overbelastingen.

Nous signalons deux études effectuées, visant à déterminer la fiabilité de tels éléments utilisés dans les circuits de sécurité intrinsèque.

Les diodes utilisées pour les essais sont de type ordinaire, prélevées au hasard.

4511. Comportement vis-à-vis des courants transitoires.

Nous reproduisons ici l'exemple d'une diode Zener DAZ 208.

Par l'intermédiaire d'un système électronique, on actionne un relais qui décharge toutes les 4 secondes un condensateur de 200 microfarads, préalablement chargé au moyen d'une source réglable, au travers d'une résistance et de la diode à l'étude (fig. 38). Le courant et la tension Zener sont mesurés au moyen d'un oscilloscope et on a observé des maxima respectivement de 5 A et 12 V.

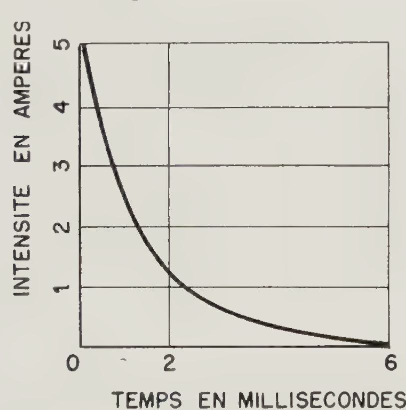


Fig. 38.
Courbe de décharge du condensateur.
Ontladingskrommen van de condensator.

Intensité en ampères : stroomsterkte in A - temps en millisecondes : tijd in milliseconden.

Ces diodes ont résisté à un test de 40.000 coups.

Nous n'avons pas observé d'augmentation de température de plus de 2 % de l'ambiance.

Le schéma de principe du montage pour essayer la diode « Zener » est représenté à la figure 39.

4512. Essais dits lents.

La diode est alimentée suivant le schéma représenté à la figure 40.

Wij vermelden twee studies uitgevoerd met het doel de betrouwbaarheid na te gaan van soortgelijke elementen die aangewend worden in intrinsiek veilige kringen.

Voor de proeven werden dioden van het gewone type gebruikt ; ze werden volgens een toevallige keuze opgenomen.

4511. Gedrag ten opzichte van een voorbijgaande stroom.

Wij komen terug op het voorbeeld van de diode Zener DAZ 208.

Door toedoen van een elektronisch systeem zet men een relais in gang dat om de 4 seconden een condensator van 200 mikrofarad ontlaadt, die voordien opgeladen werd door een regelbare bron die door een weerstand loopt, en door de bestudeerde diode (fig. 38). De stroom en de spanning van de Zener worden gemeten met behulp van een oscilloscoop ; er werden maximums vastgesteld van 5 A en van 12 V.

Deze dioden hebben weerstaan aan een test met 40.000 uitschakelingen.

Wij bemerken geen temperatuurstijging van meer dan 2 % ten opzichte van de omgeving.

Het princiepschema voor de proef met de diode Zener wordt gegeven in figuur 39.

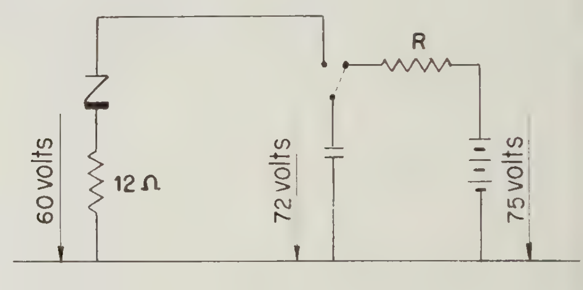


Fig. 39.
Schéma de principe du montage pour essais de la diode « Zener ».

Princiepschema voor de proef met de diode « Zener ».

4512. De zogenaamde trage proeven.

De diode wordt gevoed volgens het schema voorgesteld in figuur 40.

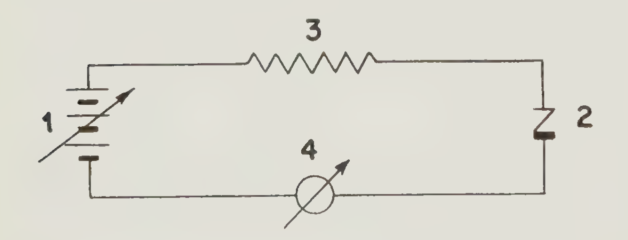


Fig. 40.

1) source de tension constante et réglable : constante en regelbare spanningsbron.
2) diode à l'essai : beproefde diode.
3) résitance : weerstand.
4) appareil de mesure : meetapparaat.

Nous reproduisons les essais effectués sur des diodes Zener OAZ 207.

On admet au départ un courant de 50 milliampères dans la diode qu'on maintient constant pendant une demi-heure, puis on l'augmente par paliers de 10 milliampères pendant une demi-heure. Quelques minutes après avoir franchi le palier de 120 milliampères, la diode se court-circuite et ensuite, on observe une ouverture d'une jonction se situant toujours au même endroit.

La température du boîtier de la diode au moment de l'amorce du défaut était toujours supérieure à 120° C. Cette mesure a été faite aux crayons fondants.

Par contre, d'autres types de « Zener » ont été mis en défaut par cette méthode, pour une intensité inférieure à la limite prévue par le constructeur.

Donc les diodes « Zener » ne peuvent être considérées comme éléments fiables du point de vue sécurité intrinsèque et leur utilisation nécessite des précautions spéciales.

452. Construction d'un dispositif pour la mesure de la vitesse de flamme et de l'onde de choc à la galerie d'essais des explosifs.

Principe de la mesure.

En deux endroits judicieusement choisis, on place des détecteurs de flamme ou d'ondes de choc ; ceux-ci réagissent au passage du phénomène envisagé et, par l'intermédiaire d'un système électronique, permettent la mesure du temps nécessaire à la propagation, soit de la flamme, soit de l'onde, entre les deux détecteurs.

Pour déterminer la vitesse, il suffit de connaître la distance séparant les deux détecteurs.

453. Modification au montage qui permet de mesurer les pressions d'explosion.

La mesure des pressions d'explosion lors de l'essai du matériel antidéflagrant se fait au moyen d'une chaîne d'appareils constituée par :

— un capteur de pression à quartz ;
— un indicamètre ;
— un oscilloscope ;
— une caméra de 35 mm.

La précision de la mesure de temps de montée de la pression sur un tel film est aléatoire.

Les expérimentateurs auraient voulu un film plus large ; on s'est donc orienté vers l'utilisation de notre oscillographe à boucles dont le film mesure 12 cm de largeur, mais qui nécessite une énergie supérieure aux possibilités de l'indicamètre.

Wij herhalen de proeven uitgevoerd op dioden Zener OAZ 207.

Aanvankelijk zendt men een stroom van 55 milliampères in de diode en men houdt hem constant gedurende een half uur. Daarna gaat men trapsgewijs omhoog per 10 milliampères gedurende een half uur. Enkele minuten na het overschrijden van de drempel der 120 milliampères komt de diode in kortsluiting en vervolgens ziet men een verbinding losgaan, steeds op dezelfde plaats.

Op het ogenblik dat het defekt ontstaat is de temperatuur van de diodekast altijd hoger dan 120° C. Dit wordt gemeten met smeltstiften.

Andere typen Zener werden daarentegen met dezelfde methode beschadigd voor een stroomsterkte die lager lag dan hetgeen door de bouwer werd vooropgesteld.

Bijgevolg kunnen de dioden Zener niet beschouwd worden als betrouwbare elementen en vergt het gebruik ervan bijzondere voorzorgen.

452. Bouw van een apparaat voor het meten van de snelheid der vlam en der schokgolf in de proefgalerij der springstoffen.

Metingsprinciep.

Op twee goed gekozen punten plaatst men vlam- of schokdetectors ; ze reageren op bedoeld verschijnsel en langs een elektronisch systeem om kan de tijd gemeten worden die nodig is voor de voortplanting van de vlam of van de schok van de ene detector naar de andere.

Om de snelheid te kennen moet men alleen nog weten hoever beide detectors van elkaar liggen.

453. Wijziging in de apparatuur waarmee de ontploffingsdrukken kunnen gemeten worden.

Voor het meten van de ontploffingsdruk tijdens proeven op ontploffingsvast materieel gebruikt men een reeks apparaten bestaande uit het volgende :

— een drukgevoelig opvangtoestel met kwarts ;
— een indicameter ;
— een oscilloscoop ;
— een 35-mm camera.

Het meten van de tijd waarin de drukstijging doorgaat is op zulke film slechts min of meer nauwkeurig.

De onderzoekers hadden een bredere film gewenst : daarom streeft men nu naar het gebruik van onze lusoscillograaf waarvan de film 12 cm breed is doch die een grotere energie vereist dan de indicameter kan leveren.

Le laboratoire a donc réalisé un amplificateur continu linéaire à insérer dans la chaîne entre l'indicamètre et l'oscillographe.

Het laboratorium heeft bijgevolg een doorlopend werkende lineaire versterker gemaakt die in de kring geschakeld wordt tussen de indicameter en de oscillograaf.

454. Matériel antistatique.

En 1966, 3 tuyaux autoconducteurs ont été présentés à l'I.N.M. ; une décision d'agréation a été délivrée pour chacun d'eux.

Je remercie vivement MM. Moiny, Dubois, Van Hecke et Evrard pour leur excellente collaboration.

454. Antistatisch materieel.

In 1966 werden drie zelfgeleidende slangen aan het N.M.I. aangeboden ; voor elk van hen werd een aannemingsbesluit getroffen.

Mijn hartelijke dank gaat naar de heren Moiny, Dubois, Van Hecke en Evrard voor hun uitstekende hulp.

5. GROUPE SALUBRITE

5. GROEP GEZONDHEID

H. CALLUT

Ingénieur en chef
Hoofdingenieur

A l'origine, ce groupe était chargé des travaux relatifs à la salubrité dans les mines et notamment des mesures d'empoussiérage et du contrôle des masques autosauveteurs.

Par arrêté ministériel du 11 septembre 1961, l'I.N.M. a été chargé du contrôle des appareils respiratoires dont l'emploi est prescrit par le règlement général pour la protection du travail : ses travaux antérieurs et son équipement lui permettaient, en effet, d'entreprendre ce contrôle sans difficulté.

L'activité du groupe se répartit donc nécessairement d'après le but poursuivi en « mines », d'une part, et « autres industries », d'autre part.

Aanvankelijk lag de opdracht van deze groep op het gebied van de gezondheid in de mijnen, speciaal van de stofmetingen en de controle op de zelfredders.

Door koninklijk besluit van 11 september 1961 werd het N.M.I. belast met de controle op de ademhalingstoestellen waarvan het gebruik voorgeschreven is door het algemeen reglement voor de arbeidsbescherming : dank zij zijn ondervinding en zijn uitrusting kon het instituut deze controle immers zonder bezwaar op zich nemen.

De groep verdeelt zijn activiteit dan ook onvermijdelijk naargelang van het gestelde doel tussen « mijnen » van de ene kant en « andere nijverheden » van de andere.

RESUME

51. Mines.

Masques autosauveteurs.

541 appareils ont été soumis au contrôle réglementaire après 4 ans de service ou après prolongation.

2 nouveaux appareils autosauveteurs, munis d'un échangeur de chaleur prévu pour abaisser la température de l'air aspiré, ont été agréés.

SAMENVATTING

51. Mijnen.

Zelfredders.

541 toestellen werden onderworpen aan de controle opgelegd door het reglement na vier jaar dienst of na verlenging.

2 nieuwe zelfredders uitgerust met een warmtewisselaar voor het verlagen van de temperatuur der ingeademde lucht werden aangenomen.

52. Autres industries.

8 appareils ou parties d'appareils ont été agréés pour toutes les industries. 11.389 appareils ou parties d'appareils ont été contrôlés et estampillés. 2 cartouches mixtes ont été examinées. Plusieurs appareils antipoussières ont été refusés.

53. Inflammabilité de la farine de coton.

Nous sommes parvenus à provoquer un coup de poussières avec de la farine de coton.

54. Dispositifs « anti retour de flamme » pour mélange oxyacétylénique.

Nous avons examiné différents types de coupe-flamme pour chalumeau oxyacétylénique. Un seul type a réussi les 300 essais que nous imposons.

55. Analyseur de grisou.

Agréation d'un méthanomètre de poche.

56. Ejecteurs à air comprimé.

Agréation d'un éjecteur à air comprimé.
Examen d'une trompe à air comprimé.

RAPPORT

51. MINES (en collaboration avec M. Bracke).

511. Masques autosauveteurs.

5111. Contrôle en vue de la prolongation d'usage.

En application de la circulaire n° 106 *ter* du 3.8.1962 du Directeur général des Mines concernant le contrôle des masques de protection contre l'oxyde de carbone en service depuis 4 ans dans les travaux souterrains des mines ou déjà en régime de prolongation d'emploi, nous avons essayé 541 appareils dont 463 Dräger et 78 Auer.

Cotes d'appréciation.

Les résultats des essais d'efficacité sont classés au tableau XIV, qui indique pour chaque série le nombre de masques ayant obtenu une cote déterminée.

5112. Agréations de masques autosauveteurs.

51121. *Masque autosauveteur Auer type FSR-W65.*

Cet appareil, semblable à un appareil agréé antérieurement, est pourvu d'un échangeur de chaleur logé dans la boîte à soupape en amont de l'embout.

52. Andere nijverheden.

8 toestellen of onderdelen van toestellen werden aangenomen voor alle nijverheden. 11.389 toestellen of onderdelen van toestellen werden gecontroleerd en geijkt. 2 gemengde patronen werden onderzocht. Verschillende stofbestrijdingsmiddelen werden geweigerd.

53. Ontvlambaarheid van katoenbloem.

Wij zijn erin geslaagd een stofontploffing te veroorzaken met katoenbloem.

54. Vlamgrendel voor een oxyacetyleenmengsel.

Wij hebben verschillende typen van vlamgrendel voor oxyacetyleenbranders onderzocht. Eén type heeft voldaan aan de 300 proeven die wij opleggen.

55. Ontleedapparaat voor mijngas.

Aanneming van een zakmethaanmeter.

56. Persluchtblazers.

Aanneming van een persluchtblazer.
Onderzoek van een persluchttromp.

VERSLAG

51. MIJNEN (in samenwerking met de heer Bracke)

511. Zelfredders.

5111. Controle voor verlenging van de gebruiksduur.

In toepassing van de omzendbrief n^r^ 106 *ter* van 3.8.1962 van de Directeur-Generaal der Mijnen betreffende de controle van de maskers tot bescherming tegen het koolmonoxyde, die sinds 4 jaar gebruikt worden in de ondergrondse werken der mijnen, of die reeds krachtens een verlenging in gebruik zijn, hebben wij proeven uitgevoerd op 541 toestellen, waarvan 463 Dräger en 78 Auer.

Beoordelingspunten.

De uitslagen van de doeltreffendheidsproeven worden gegroepeerd in tabel XIV, die voor elke reeks het aantal maskers aangeeft dat een bepaalde beoordeling heeft bekomen.

5112. Aanneming van zelfredders.

51121. *Zelfredders Auer type FSR-V65.*

Dit toestel gelijkt op een ander dat vroeger aangenomen werd en draagt een warmtewisselaar in de kleppenkast stroomopwaarts van het mondstuk.

TABLEAU XIV — TABEL XIV.

Cotes d'appréciation des masques autosauveteurs contrôlés.
Beoordelingscijfers van de gecontroleerde zelfredders.

Séries - Reeksen	Cotes - Beoordelingscijfers							Total - Totaal
	1	2	3	4	5	6	7	
Masques Dräger Dräger-masker								
E	1	—	—	—	1	1	—	3
F	22	3	2	4	1	5	3	40
G	8	1	2	3	—	—	—	14
H	9	3	—	—	2	—	—	14
J	2	—	1	—	1	—	—	4
K	20	10	7	3	—	1	1	42
L	14	10	6	4	1	1	—	36
M	30	7	2	10	5	1	4	59
N	22	7	6	7	5	1	—	48
O	15	6	3	3	1	—	—	28
P	24	6	6	9	2	1	2	50
Q	1	1	—	1	—	—	—	3
R	16	3	—	1	—	2	—	22
S	25	2	—	1	—	—	—	28
T	13	6	2	4	1	—	—	26
U	7	—	2	—	—	—	—	9
W	6	2	—	—	—	—	—	8
Y	22	—	—	1	—	—	—	23
Z	4	—	—	—	—	—	—	4
g	3	—	—	—	—	—	—	3
Total — Totaal	264	67	39	51	20	13	10	464
% en/in 1966	56,9	14,4	8,4	11,0	4,3	2,8	2,2	100
% en/in 1965	59,8	19,1	7,7	8,8	1,2	0,4	3,0	100
% en/in 1964	76,4	12,0	5,3	2,0	2,8	0,5	1,0	100
Masques Auer Auer-masker	74	2	2					78

L'échangeur de chaleur est constitué de lamelles en aluminium parallèles l'une à l'autre et entre lesquelles l'air passe.

L'air aspiré et chargé des calories résultant de la réaction exothermique CO-CO_2 dans le filtre est refroidi en partie dans l'échangeur et arrive donc à une température moindre à la bouche du porteur.

L'air expiré, en passant à son tour par l'échangeur, le refroidit et emporte les calories abandonnées par l'air inspiré.

L'adjonction de cet échangeur de chaleur a rendu la soupape d'aspiration superflue.

De warmtewisselaar bestaat uit langs elkaar opgestelde aluminium platen waar de lucht tussen door stroomt.

De aangezogen lucht bevat calorieën voortgebracht door de exothermische reactie CO-CO_2 in de filter ; ze wordt gedeeltelijk afgekoeld in de wisselaar en komt op lagere temperatuur in de mond van de drager.

De uitgeademde lucht gaat op haar beurt door de filter, koelt hem af en voert de calorieën af die door de ingeademde lucht werden achtergelaten.

Deze warmtewisselaar heeft de aanzuigklep overbodig gemaakt.

De plus, quelques autres petites modifications de détail ont été apportées à cet appareil.

Les essais d'agréation ont porté sur 4 masques. Ils ont, avant d'être soumis au contrôle d'efficacité, subi dans une machine à secousses, 20.000 chutes verticales de 20 mm de hauteur.

Le contrôle d'efficacité a été effectué au moyen d'un poumon artificiel réalisant 20 aspirations et 20 refoulements de 1,5 litre/minute.

Trois essais ont été réalisés avec de l'air à 0,1 % de CO et le quatrième avec de l'air à 1 % de CO. Au cours de chacun d'eux, l'humidité a été maintenue à 15,6 g/m^3.

Les résultats des essais sont notés au tableau XV.

Daarenboven werden aan het toestel enkele detailwijzigingen aangebracht.

De aannemingsproeven hadden betrekking op 4 maskers. Vooraleer de doeltreffendheidstest te ondergaan werden ze blootgesteld in een schudmachine aan 20.000 slagen veroorzaakt door val over een hoogte van 20 mm.

De doeltreffendheidscontrole wordt uitgevoerd met een kunstlong, die 20 in- en 20 uitademoperaties van 1,5 liter uitvoert per minuut.

Twee proeven werden gedaan met lucht met 0,1 % CO, de vierde met lucht die 1,0 CH_4 bevatte. Tijdens elke proef werd een vochtigheid onderhouden van 15,6 g/m^3.

De uitslagen der proeven staan in tabel XV.

TABLEAU XV — TABEL XV.

N° de l'essai / Nr van de proef	Teneur en CO de l'air (en %) / CO-gehalte in de lucht (in %)	CO passant après 90 min (en %) / CO dat doorgelaten wordt na 90 min (in %)	Température de l'air aspiré en aval de l'échangeur (en °C) / Temperatuur van de aangezogen lucht achter de wisselaar (in °C)
1	0,1	0,007	37
2	0,1	0,009	37
3	0,1	0,008	36,5
4	1,0	0,0045	43

Cet appareil a été également agréé pour l'industrie (fig. 41).

51122. *Masque autosauveteur Dräger type FSP-750 C.*

Cet appareil, identique à l'appareil agréé type FSR-750, est pourvu d'un échangeur de chaleur, logé dans la tête entre la cartouche et l'embout.

Cet échangeur est constitué d'un treillis métallique enroulé sur lui-même, à travers lequel passent successivement l'air inspiré et l'air expiré.

L'air échauffé en traversant la cartouche d'hopcalite, abandonne une partie de ses calories dans l'échangeur et arrive rafraîchi à la bouche du porteur.

L'air expiré, qui a environ 37° C, passe dans l'échangeur et le refroidit, le rendant ainsi apte à refroidir l'air inspiré au cycle respiratoire suivant.

L'adjonction de cet échangeur de chaleur a rendu la soupape d'aspiration et la canalisation à salive superflues. De plus, quelques petites modifications de détail ont été apportées à cet appareil.

Dit toestel werd eveneens aangenomen voor de nijverheid (fig. 41).

51122. *Zelfredder Dräger type FSP-750 C.*

Dit toestel is juist hetzelfde als het aangenomen toestel type FSR-750 ; het is voorzien van een warmtewisselaar in de kop tussen de patroon en het mondstuk.

Deze wisselaar bestaat uit een opgerold metaalgaas waardoorheen achtereenvolgens de in- en uitgeademde lucht stromen.

De lucht die bij het doorstromen van de hopkalietpatroon verwarmd werd verliest een gedeelte van haar calorieën in de wisselaar en komt afgekoeld in de mond van de drager.

De uitgeademde lucht die een temperatuur heeft van ongeveer 37° C gaat door de wisselaar, koelt hem af, en maakt hem op die manier geschikt om de ingeademde lucht bij de volgende ademcyclus af te koelen.

De warmtewisselaar heeft de inademklep en het speekselkanaal overbodig gemaakt. Verder onderging het toestel nog enkele kleine detailveranderingen.

Les essais d'agréation sont identiques à ceux faits lors de l'agréation de l'appareil Auer W65.

Les résultats des essais sont consignés dans le tableau XVI.

Het toestel onderging dezelfde aannemingsproeven als de Auer W65.

De resultaten van de proeven vindt men in tabel XVI.

TABLEAU XVI — TABEL XVI.

N° de l'essai Nr van de proef	Teneur en CO de l'air (en %) CO-gehalte in de lucht (in %)	CO passant après 90 min (en %) CO dat doorgelaten wordt na 90 min (in %)	Température de l'air aspiré en aval de l'échangeur (en ° C) Temperatuur van de aangezogen lucht achter de wisselaar (in ° C)
1	0,1	0,002	37
2	0,1	0,004	37
3	0,1	0,002	37
4	1,0	0,002	44,5

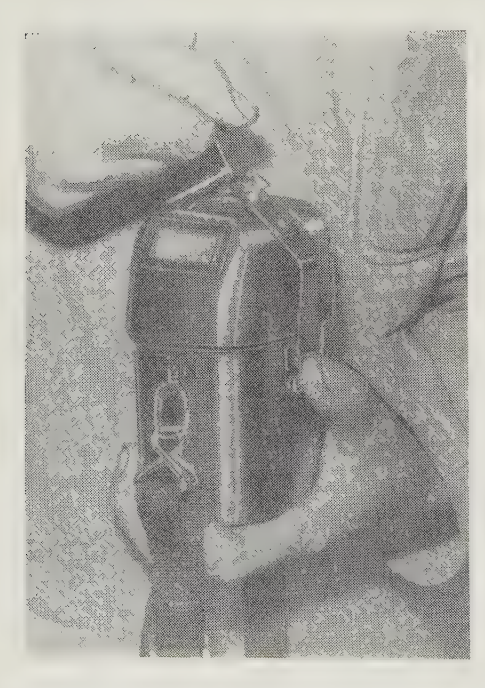


Fig. 41.
Masque autosauveteur Auer type FSR-W65.
Zelfredders Auer type FSR-W65.

52. AUTRES INDUSTRIES

Le contrôle des appareils respiratoires dont l'emploi est prescrit par le Règlement général pour la Protection du Travail comporte des essais d'agréation et des essais avant mise en service de certaines parties d'appareils.

52. ANDERE NIJVERHEDEN

De controle op de ademhalingstoestellen waarvan het gebruik voorgeschreven is door het Algemeen Reglement voor de Arbeidsbescherming bestaat uit aannemingsproeven en proeven vóór ingebruikstelling uit te voeren op bepaalde delen van deze toestellen.

521. Aannemingsproeven.

Dit jaar heeft het N.M.I. volgende toestellen na reglementaire beproeving voorgesteld voor aanneming :

— vier onafhankelijke toestellen met open kringloop (Siebe, Gorman en Co. International Mark II - Dräger 34/1600 - La Spirotechnique Spiratom - Mandet nr 6) ;

— een onafhankelijk toestel met gesloten kringloop (Dräger KGL 50) ;

— een hoofdkap met persluchttoevoer (Luchaire - Sloan 203) ;

— een masker met toevoer van vrije lucht (Fernez 4 BA/GV) ;

— een masker met toevoer van geperste lucht (BRX 4000/P).

Twee gemengde patronen hebben voldaan aan de opgelegde normen. Twee stofbestrijdingspatronen, een stoffilter en een stofmasker hebben geen voldoende resultaten gegeven.

521. Agréations.

Cette année, l'I.N.M. a proposé à l'agréation, après essais réglementaires :

— quatre appareils autonomes à circuit ouvert (Siebe, Gorman et Co. International Mark II - Dräger 34/1600 - La Spirotechnique Spiratom - Mandet n° 6) ;
— un appareil autonome à circuit fermé (Dräger KGL 50) ;
— une cagoule à adduction d'air comprimé (Luchaire - Sloan 203) ;
— un masque à adduction d'air libre (Fernez 4BA/GV) ;
— un masque à adduction d'air comprimé (BRK 4000/P).

Deux cartouches mixtes ont répondu aux normes imposées. Deux cartouches antipoussières, un filtre antipoussières et un masque antipoussières n'ont pas donné de résultats satisfaisants.

5211. Masque à adduction d'air libre Fernez 4 BA/GV (fig. 42).

L'appareil est constitué d'un couvre-face, d'un tuyau annelé et d'un tuyau armé de prise d'air muni à son extrémité libre d'une cartouche crépine qui retient les poussières.

Le couvre-face, du type à champ visuel panoramique, comprend un écran en matière synthétique, une soupape d'inspiration, un demi-masque intérieur pourvu de deux soupapes d'inspiration, deux soupapes d'expiration logées dans une boîte métallique et un serre-tête fixé à sept points d'attache.

5212. Masque à adduction d'air comprimé BRK 4000/P (fig. 43).

Il se compose d'un demi-masque en perbunan qui possède deux soupapes d'expiration logées dans une boîte en polyamide, une soupape d'inspiration, un serre-tête réglable et un serre-nuque ; un récipient salivaire est incorporé dans la partie inférieure du demi-masque. Ce dernier est relié au moyen d'un tuyau en caoutchouc à un robinet d'admission d'air fixé à un ceinturon. Ce robinet se raccorde au tuyau d'amenée de l'air comprimé au moyen d'un raccord rapide.

5213. Cagoule Luchaire-Sloan 203 (fig. 44).

Cette cagoule pour sableur est construite en liège léger recouvert d'un tissu caoutchouté et d'une pèlerine, également en tissu caoutchouté, qui couvre les bras et les épaules.

Elle comporte :

— sur la face avant, un hublot de forme rectangulaire fixé sur la carcasse en liège et muni d'une fenêtre en rhodoïd ;

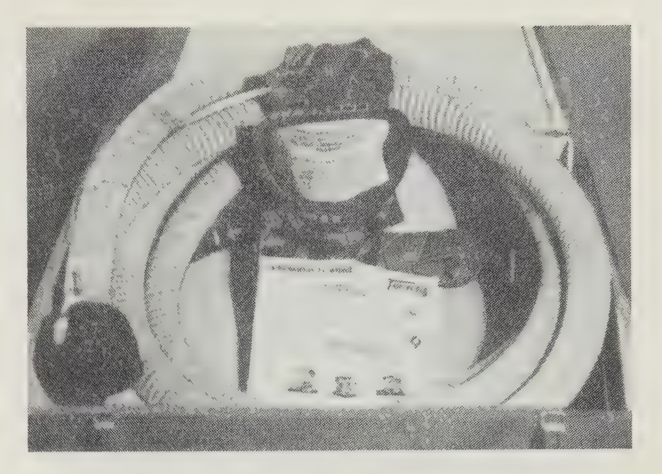


Fig. 42.

Masque à adduction d'air libre Fernez 4 BA/GV.
Masker met toevoer van vrije lucht Fernez 4 BA/GV.

5211. Masker met toevoer van vrije lucht Fernez 4 BA/GV (fig. 42).

Het toestel bestaat uit een gelaatscherm, een geribde slang en een gewapende luchtaanvoerslang met aan het vrije uiteinde een korf voor het opvangen van het stof.

Het gelaatscherm is van het panoramisch type ; het bevat een scherm uit plastische stof, een aanzuigklep, een inwendig halfmaskertje met twee aanzuigkleppen, twee uitademingskleppen die in een metalen doos opgeborgen zijn, en een hoofddraagstel vastgemaakt op zeven hechtpunten.

5212. Masker met toevoer van perslucht BRK 4000/P (fig. 43).

Dit toestel bestaat uit een halfmasker uit perbunan met twee uitademkleppen in een doos in polyamide, één enkele inademingsklep, een regelmatig regelbaar draagstel en een halssteun. Een speekselopvanger zit in het onderste deel van het halfmasker. Dit laatste staat langs een gummi slang in verbinding met de luchttoevoer die aan een gordel bevestigd wordt. Deze kraan wordt op de persluchttoevoerslang aangesloten met een snelkoppeling.

5213. Hoofdkap Luchaire Sloan 203 (fig. 44).

Deze hoofdkap voor zandstralers is gemaakt in lichte kurk en bedekt met een in rubber gedrenkte stof ; de schoudermantel eveneens gemaakt uit in rubber gedrenkte weefsels, bedekt de armen en de schouders.

Ze bevat :

— langs de voorkant een rechthoekig op de kurken vorm bevestigd kijkgat met een rhodoïde venster ;

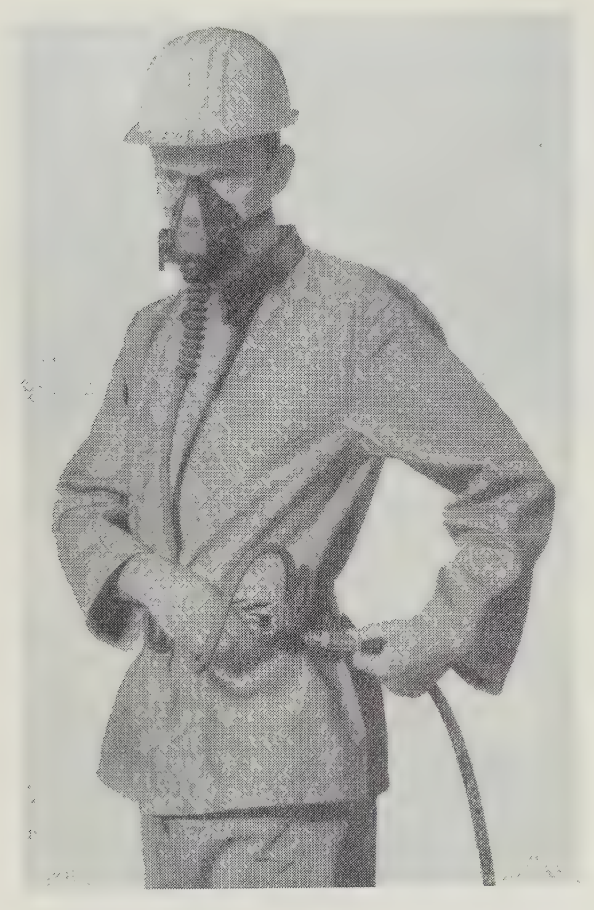


Fig. 43.
Masque à adduction d'air comprimé BRK 4000/P.
Masker met toevoer van perslucht BRK 4000/P.

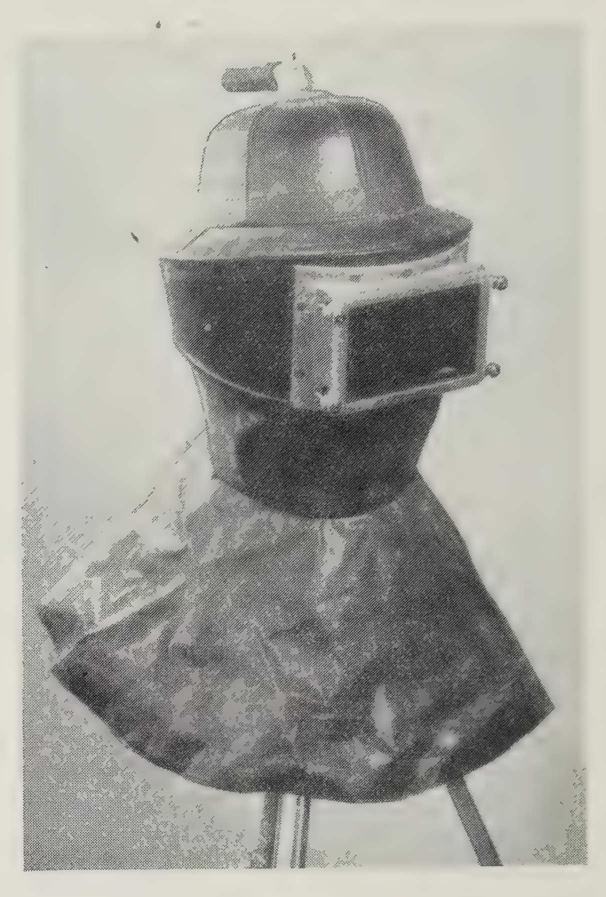


Fig. 44.
Cagoule Luchaire Sloan 203.
Hoofdkap Luchaire Sloan 203.

— sur le dessus, est fixée une buselure en aluminium destinée à recevoir le tuyau d'alimentation en air ;
— à l'intérieur, une double coiffe en liège qui assure la diffusion de l'air sur le pourtour du casque.

Pour l'alimentation en air, il suffit de relier le casque à la source d'air comprimé au moyen d'un tuyau en caoutchouc et d'un robinet d'admission d'air. Ce dernier est destiné à raccorder le casque au tuyau d'air comprimé.

5214. Appareil respiratoire autonome à circuit fermé Draeger KGL 50 (fig. 45).

Cet appareil est alimenté par une bonbonne d'un volume de 0,8 litre, contenant de l'oxygène comprimé initialement à 200 kg/cm^2.

Il possède les organes principaux d'un appareil respiratoire à circuit fermé, à savoir un distributeur d'oxygène (détendeur)) pour débit de 3,2 litres/minute, un bouton « bypass » permettant d'amener au besoin un complément d'oxygène dans le sac respiratoire, un sac respiratoire, une cartouche régéné-

— langs boven een aluminium buiseind waarop de persluchtvoedingsslang moet aangesloten worden ;
— langs binnen een dubbele welving in kurk waardoor de luchtstroom over de gehele oppervlakte van de kap wordt verdeeld.

Voor de verbinding met de luchtvoeding moet men enkel de helm verbinden met de persluchtbron door middel van een rubber slang en een persluchttoevoerkraan. Deze laatste vormt tevens de verbinding tussen de helm en de persluchtslang.

5214. Onafhankelijk ademhalingstoestel met gesloten kringloop Dräger KGL 50 (fig. 45).

Het apparaat wordt gevoed met een fles met een inhoud van 0,8 liter gevuld met zuurstof onder een begindruk van 200 kg/cm^2.

Het bevat de voornaamste organen van een ademhalingstoestel met gesloten kringloop, dit wil zeggen een zuurstofverdeler (ontspanner) voor een debiet van 3,2 liter/minuut, een « bypass »-knop waarmee men desnoods een bijkomende hoeveelheid zuurstof



Fig. 45.

Appareil à circuit fermé Dräger KGL 50.

Toestel met gesloten kringloop Dräger KGL 50.

ratrice, une boîte à soupapes contenant les soupapes d'inspiration, d'expiration et de trop-plein ainsi que le signal d'alarme, les tuyaux annelés d'inspiration et d'expiration partant de la boîte à soupapes pour aboutir au couvre-face, un manomètre pour vérifier la réserve d'oxygène dans la bonbonne et un ensemble de courroies à fermeture rapide, pourvues de coussins à l'endroit des épaules.

L'appareil complet pèse 8 kg.

5215. Appareils respiratoires autonomes à circuit ouvert.

I. Siebe, Gorman et Co. - International Mark II (fig. 46).

Cet appareil, d'un poids total de 17 kg, est constitué d'un cadre en alliage léger auquel sont fixés le détendeur, les bonbonnes et un harnais réglable. L'air est détendu à la pression de 5,6 kg/cm² en passant par le détendeur de premier étage et le tuyau d'alimentation. La soupape d'admission de deuxième étage est à pulmocommande automatique. Le détendeur de premier étage est muni d'un robinet de dérivation pour permettre l'alimentation en air en cas de panne du détendeur et d'un robinet sur l'alimentation du manomètre de haute pression. Celui-ci possède un sifflet avertisseur fonctionnant lorsque la pression descend à 36 atmosphères environ.

Sur le côté basse pression du détendeur, se trouve un raccord baïonnette pourvu d'une soupape d'ar-

in de ademzak kan toelaten, een ademzak, een zuiveringspatroon, een kleppenkast met inadem-, uitadem en overloopklep alsmede het alarm, de geribde inadem- en uitademslangen tussen de kleppenkast en het masker, een manometer voor de controle op de hoeveelheid zuurstof in de fles en een stel riemen met snelkoppelingen voorzien van kussentjes ter hoogte van de schouders.

Het volledige apparaat weegt 8 kg.

5215. Onafhankelijke ademhalingstoestellen met open kringloop.

I. Siebe, Gorman & Co. - International Mark II (fig. 46).

Het apparaat weegt in zijn geheel 17 kg en bestaat uit een aluminiumraam dat de ontspanner, de flessen en een regelbaar harnas draagt. Bij het doorstromen van de eerste-trapsontspanner en de voedingsbuis wordt de lucht ontspannen tot een druk van 5,6 kg/cm². De tweede-trapsinlaatklep is een longautomaat. De eerste-trapsontspanner bevat een kraan in shunt, waarmee lucht kan aangevoerd worden ingeval de ontspanner defect is en een kraan voor de voeding van een manometer voor de hoge druk. Deze manometer bevat een alarmfluit die werkt voor een druk van minder dan ongeveer 36 kg/cm².



Fig. 46.

Appareil à circuit ouvert Siebe, Gorman & Co. International Mark II.

Toestel met open kringloop Siebe, Gorman & Co. International Mark II.

Aan de lage-drukzijde draagt de ontspanner een bajonetaansluiting met een automatische afsluitklep waarmee het mogelijk is in geval van nood een tweede masker aan te koppelen.

Het masker bestaat uit een gelaatsscherm in rubber met een rubber hoofddraagstel met zes banden,

rêt automatique et permettant, en cas de sauvetage, de brancher un deuxième masque.

Le masque formé d'un couvre-face en caoutchouc comprenant un serre-tête en caoutchouc à 6 pattes, de longueur réglable, et une fenêtre panoramique. Il possède une soupape d'expiration et un raccord sur lequel se visse la pulmocommande.

5216. Draeger PA 34/1600 (fig. 47).

Deux bonbonnes d'air comprimé de 4 litres, comprimées à 200 kg/cm², sont disposées dans un châssis métallique auquel est fixé le détendeur avec sifflet d'alarme relié de part et d'autre à une bonbonne.

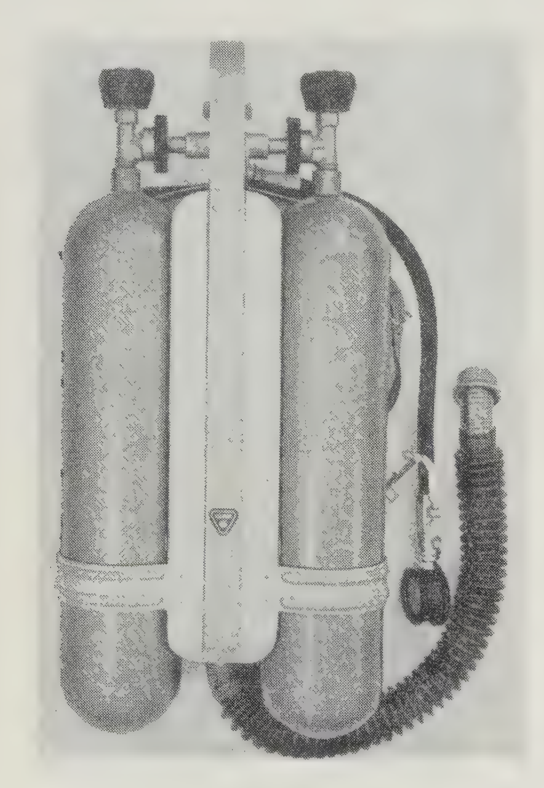


Fig. 47.
Appareil Dräger PA 34/1600.
Toestel Dräger PA 34/1600.

La pulmocommande double est placée sur le châssis entre les deux bonbonnes et reliée par un tuyau métallique au côté basse pression du détendeur.

Le châssis métallique est recouvert d'un coussin afin d'assurer le port confortable sur le dos. Les bretelles, auxquelles est fixé le manomètre de contrôle de pression, lequel est relié au détendeur, côté haute pression, sont attachées au châssis. Une ceinture, également attachée au châssis, permet la fixation convenable de l'appareil.

Le tuyau respiratoire souple est raccordé à la pulmocommande et est relié au couvre-face.

van regelbare lengte, en met een panoramisch venster. Er is een uitademklep en een koppeling waarop men de longautomaat aansluit.

5216. Dräger PA 34 (fig. 47).

Twee persluchtflessen van 4 liter onder 200 kg/cm² staan op een metalen raam waarop de ontspanner met alarmfluit staat die aan weerszijden aan een fles aangesloten is.

De dubbele longautomaat staat op het raam tussen de twee flessen en is verbonden met een metalen buis met de lage-drukzijde van de ontspanner.

Het raam is bedekt met een kussen waardoor het geheel makkelijker om dragen wordt. De schouderriemen waarop de controlemanometer bevestigd is die zelf is aangesloten aan de hoge-drukzijde van de ontspanner, zijn aan het ram bevestigd. Aan het raam zit ook een gordel waarmee het apparaat behoorlijk kan bevestigd worden.

De soepele ademhalingsslang wordt vastgemaakt aan de longautomaat en leidt naar het gelaatsscherm.



Fig. 48.
Appareil Mandet nº 6.
Toestel Mandet nr 6.

5217. Mandet nr 6 (fig. 48).

Het apparaat is samengesteld als volgt :

— Twee flessen van ongeveer 1.100 liter met perslucht aan 150 kg/cm² verbonden met één enkele verdeelkast waarop de steekkraan voor het openen en het sluiten.
— Het alarmtoestel bestaande uit een fluit op de manometerslang.
— De manometer gegradueerd van 0 tot 250 kg/cm².
— De speciale tweetraps ontspanner-regelaar die automatisch gesynchroniseerd wordt op het ademhalingsritme en de behoeften aan lucht van

5217. Mandet n° 6 (fig. 48).

L'appareil se compose de :

— Deux bouteilles contenant environ 1.100 litres d'air comprimé à 150 kg/cm² et reliées à une rampe de distribution unique portant le robinet pointeau d'ouverture et de fermeture.

— Le dispositif d'alarme constitué d'un sifflet monté sur le flexible du manomètre.

— Le manomètre gradué de 0 à 250 kg/cm².

— Le détendeur régulateur spécial à deux étages, qui fonctionne automatiquement et synchroniquement avec le rythme respiratoire du porteur et suivant ses besoins en air pur.
Le premier étage ramène la haute pression des bouteilles à une pression constante de l'ordre de 1 kg/cm².
Le deuxième étage donne, à partir de l'air fourni par le premier, l'air respirable à une pression légèrement supérieure à celle de l'atmosphère ambiante, soit une surpression de 3 à 4 g/cm². Cette disposition interdit l'entrée des gaz nocifs dans l'appareil.

— Le dispositif de port constitué par un ceinturon et deux bretelles ajustables.

— Le couvre-chef, en caoutchouc, est du type couvre-face à deux oculaires avec serre-tête réglable à 6 points d'attache. Il possède une soupape d'expiration qui se compose d'une membrane en caoutchouc avec ressort, logée dans un boîtier métallique.

5218. La Spirotechnique Spiratom (fig. 49 et 50).

L'appareil, d'un poids qui ne dépasse pas 11 kg, comporte les parties suivantes :

— Le couvre-face du type panoramique pourvu intérieurement d'un diffuseur qui assure le balayage de la vitre à l'inspiration et permet d'éviter la formation de buée. Il possède une soupape d'expiration et des lanières de port.

— le tuyau annelé, à spires jointives, de 20 mm de diamètre intérieur.

— Le détendeur qui fonctionne à la demande est relié à la bouteille par un flexible haute pression et au masque par le tuyau annelé.
Il est formé d'un boîtier métallique circulaire et d'une membrane en caoutchouc protégée par un couvercle perforé.
Le mécanisme de détente se compose essentiellement d'une membrane et d'un système de leviers commandant l'ouverture d'un clapet compensé. En aval du clapet, un dispositif spécial d'injection crée à l'arrivée d'air une variation de pression qui est fonction du débit.
La poussée d'un ressort de tarage agissant sur la membrane du détendeur est calculée de telle sorte que le détendeur débite automatiquement lorsque la surpression au niveau du masque est inférieure à 38 mm d'eau. Cette surpression, quel-

de drager. In de eerste trap wordt de druk herleid tot een constante waarde van de grootteorde van 1 kg/cm². In de tweede trap wordt de lucht voortkomend van de eerste trap verder ontspannen tot ze kan ingeademd worden ; de druk ligt dan een weinig hoger dan de omgevingsatmosfeer, dit wil zeggen dat er een overdruk is van 3 tot 4 g/cm². Met deze opstelling kan er nooit schadelijk gas in het toestel komen.

— Het draagstel bestaande uit een gordel en twee regelbare schouderbanden.

— Het gelaatsscherm is in rubber ; het is het type met twee kijkglazen en regelbaar hoofddraagstel met zes banden. Er is ook een uitademklep bestaande uit een rubber membraan met veer in een metalen kastje.

5218. La Spirotechnique Spiratom (fig. 49 en 50).

Het toestel weegt niet meer dan 11 kg en bevat de volgende delen :

— Het gelaatsscherm van het panoramisch type, met langs binnen een luchtsproeier die de ingeademde lucht langs de ruit veegt en de vorming van dwasem tegengaat. Er is een uitademklep en er zijn draagbanden.

— Een geribde slang met aaneengesloten ringen en een inwendige diameter van 26 cm.

— De ontspanner die werkt volgens behoefte is verbonden met de fles door middel van een hogedrukslang en met het masker door middel van de geribde slang.

Hij bestaat uit een ronde metalen doos en een rubber membraan dat men beschermt door middel van een doorboorde deksel.

Het ontspanmechanisme bestaat voornamelijk uit een membraan en een hefboomsysteem voor het openen van een ontlaste klep. Stroomafwaarts van deze klep is er een speciaal apparaat dat aan de luchttoevoer een drukschommeling teweegbrengt in functie van het debiet.

De druk van een geijkte veer op het membraan van de ontspanner moet zo berekend worden dat de ontspanner automatisch begint te leveren wanneer de overdruk ter hoogte van het masker minder bedraagt dan 38 mm water. Voor eender welk luchtverbruik of voedingsspanning aan de ontspanner mag deze overdruk niet minder bedragen dan 4 mm water. Op die manier vermijdt men elk indringen van schadelijk gas in het inwendige van het gelaatsscherm.



Fig. 49 - 50.

Face arrière : achterkant. Face avant : voorkant.

Appareil à circuit ouvert. La Spirotechnique - Spiratom :
Toestel met openkringloop. La Spirotechnique - Spiratom.

les que soient la demande en air et la pression d'alimentation du détendeur, ne doit pas être inférieure à 4 mm d'eau. De cette façon, on évite toute rentrée de gaz toxiques à l'intérieur du couvre-face.

— La bouteille de 6 litres de capacité.
— L'indicateur de pression du type visuel et tactile est incorporé au détendeur.
— Le dispositif d'avertissement constitué : 1° soit par un sifflet placé à l'extrémité du flexible haute pression immédiatement après le raccord de branchement sur la bouteille ; 2° soit par un dispositif incorporé à la base du détendeur et qui comporte un levier qui doit être déplacé de droite à gauche.
— Le châssis en acier qui supporte les différentes parties de l'appareil.
— Les bretelles et la ceinture.

522. Contrôle et estampillage.

L'I.N.M. a procédé aux essais de contrôle et à l'estampillage des appareils respiratoires ou pièces d'appareils suivants :

masques antipoussières	2.400
filtres antipoussières	7.537
cartouches mixtes	1.164
cartouches anti-Co	50
masques à adduction d'air comprimé	235
cagoule pour sableur	3

— De fles met een inhoud van 6 liter.
— Een drukaanwijzer van de zichtbare zowel als van de hoorbare soort wordt in de ontspanner ingebouwd.
— Het alarmsignaal bestaat : 1° uit een fluit aan het einde van de hoge-drukslang onmiddellijk achter de aftakking op de fles ; 2° ofwel uit een apparaat ingebouwd in de basis van de ontspanner en bestaande uit een hefboom die van rechts naar links moet bewogen worden.
— Het stalen raam dat de verschillende delen van het toestel draagt.
— De schouderriemen en de gordel.

522. Controle en ijken.

Het N.M.I. heeft controleproeven en ijkingen uitgevoerd op de volgende ademhalingstoestellen en hun onderdelen :

stofmaskers	2.400
stoffilters	7.537
gemengde patronen	1.164
anti-CO-patronen	50
maskers met persluchttoevoer	235
hoofdkap voor zandstraler	3

53. ETUDES D'ACCIDENTS

Suite à une explosion dans une usine de fabrication d'aliments pour bestiaux à Ben-Ahin Java Seille, nous sommes parvenus à provoquer un coup de poussières avec de la farine de coton de différentes provenances, mise en suspension dans l'air.

54. DISPOSITIFS « ANTI RETOUR DE FLAMME » POUR MELANGE OXYACETYLENIQUE

Ces appareils sont prévus pour être montés, soit à la sortie de chaque manodétendeur placé sur les bonbonnes à gaz, soit sur les tuyaux reliant la bonbonne au chalumeau dans le but d'empêcher tout retour de flamme jusqu'à la bonbonne et de supprimer ainsi une cause d'explosion de celle-ci.

Mode opératoire.

Le mélange est préparé au moyen d'un chalumeau-coupeur. Celui-ci est allumé et les débits d'oxygène et d'acétylène sont réglés de façon à obtenir une flamme normale. Ensuite, chaque bonbonne est fermée et, lorsque le chalumeau est éteint, on ouvre à nouveau le robinet de chaque bonbonne.

Le chalumeau débite alors un mélange oxygène et acétylène qui se situe aux environs de 30 à 35 % d'acétylène et 65 à 70 % d'oxygène. Ce mélange est contrôlé périodiquement à l'aide de l'interféromètre Riken. Il est injecté dans le circuit d'essai et y circule continuellement en passant par un petit réservoir de 120 cm^3 environ et contenant un témoin en coton nitré. En aval de ce réservoir, se trouve le coupe-flamme à essayer. Un deuxième réservoir, qui se trouve lui en aval du coupe-flamme, est muni d'une bougie d'allumage de moteur à explosion et d'un robinet par où s'évacue le mélange tonnant.

Pour que l'essai soit valable, il faut que la flamme du mélange oxygène - acétylène, mis à feu avec la bougie, ne dépasse pas le dispositif d'anti-retour de flamme.

Dans le cas où la flamme traverse le coupe-flamme, le témoin en coton nitré brûle et le tuyau reliant le chalumeau au premier réservoir mentionné est arraché.

Ainsi, nous avons examiné les appareils suivants :

1. Soupapes anti-retour Axman n° 127, n° 123 et n° 124.
   Ces appareils ont laissé passer la flamme une fois sur 300 essais, respectivement au 177e, au 13e et au 120e essai.
2. Soupapes anti-retour Paul Witt.
   5 soupapes ont subi chacune 300 essais sans aucun passage de la flamme vers le chalumeau.

53. STUDIE VAN ONGEVALLEN

Ingevolge een ontploffing in een veevoederbedrijf te Ben-Ahin Java Seille hebben wij met succes een stofontploffing nagebootst met katoenbloem van verschillende soorten ten minste wanneer deze bloem in suspensie gebracht is.

54. VLAMGRENDEL VOOR EEN OXYACETYLEENMENGSEL

Deze toestellen zijn zo gemaakt dat ze gemonteerd kunnen worden ofwel aan de uitgang van elke manometer-ontspanner op de glasflessen, ofwel op de slangen tussen de fles en de brander, met het doel te beletten dat de vlam zou terugslaan tot in de fles en deze doen ontploffen.

Werkwijze.

Het mengsel wordt bereid met behulp van een snijbrander. Deze wordt ontstoken en het debiet van zuurstof en acetyleen wordt zo geregeld dat een normale vlam bekomen wordt. Daarop wordt elke fles gesloten en wanneer de brander gedoofd is opent men opnieuw de kraan van elke fles. De brander geeft op dat ogenblik een zuurstof-acetyleenmengsel dat ongeveer 30 tot 35 % acetyleen en 65 tot 70 % zuurstof bevat. Dit mengsel wordt periodisch gecontroleerd met behulp van een interferometer Riken. Het mengsel wordt geïnjecteerd in de proefkring en blijft er, waarbij het door een reservoir gebracht wordt met een inhoud van ongeveer 120 cm^3 en waarin een proeflap hangt in schietkatoen. Stroomafwaarts van dit reservoir staat de vlamgrendel die moet beproefd worden. Een tweede reservoir stroomafwarts van de vlamgrendel bevat een ontstekingsvonkstop voor ontploffingsmotoren en een kraan voor het verwijderen van het ontplofbaar mengsel.

Opdat de proef zou geldig zijn is vereist dat de vlam van het zuurstof-acetyleenmengsel, dat met behulp van de vonkstop ontstoken wordt, niet voorbij de vlamgrendel komt.

Wanneer de vlam voorbij de vlamgrendel komt verbrandt het stuk schietkatoen en wordt de slang tussen de brander en het eerste van voornoemde reservoirs afgerukt.

Op die manier hebben wij de volgende apparaten onderzocht :

1. Terugslagklep Axman nr 127, nr 123 en nr 124. Deze toestellen lieten de vlam eenmaal door op 300 proeven, namelijk respectievelijk bij de proef nr 170, nr 13 en nr 120.
2. Terugslagklep Paul Wit, 5 kleppen ondergingen elk 300 proeven zonder dat de vlam ook maar eenmaal oversloeg naar de brander.

55. ANALYSEUR DE GAZ

Un méthanomètre de poche, le Auer type M 402, semblable au modèle M 302 déjà reconnu, a été examiné et agréé.

56. EJECTEURS A AIR COMPRIME

Un éjecteur à air comprimé a été essayé et agréé. D'autre part, l'examen d'une trompe à air comprimé a été favorable ; toutefois, elle est construite en un alliage léger et est donc soumise aux prescriptions de la circulaire n° 148 du 27.1.1964 de M. le Directeur général des Mines.

Nous remercions vivement M. Samain, ingénieur technicien chimiste pour sa collaboration dévouée et très efficace. Nous nous devons également de rappeler ici toute la part qu'a prise dans les travaux rapportés concernant notamment les détonateurs, les engins de minage, les dispositifs anti-retour de flamme, le méthanomètre et les éjecteurs à air comprimé, notre regretté préparateur-technicien, feu Edgard Cyprès.

55. ONTLEEDAPPARAAT VOOR GASSEN

Een zakmethanometer, de Auer type M 402, gelijkend op het reeds bekende model M 302, werd onderzocht en aangenomen.

56. PERSLUCHTBLAZERS

Eén persluchtblazer werd beproefd en aangenomen. Anderzijds werd een persluchttromp met gunstig gevolg onderzocht ; wel is ze vervaardigd uit aluminium en dus onderworpen aan de voorschriften van de omzendbrief nr 148 van 27.1.1964 van de heer Directeur-Generaal der Mijnen.

Wij betuigen onze hartelijke dank aan de heer Samain, technisch scheikundig ingenieur, voor zijn gewaardeerde en toegewijde medewerking. Ook is het onze plicht hier te herinneren aan het aandeel dat wijlen de heer Edgard Cyprès, onze betreurde preparateur-technieker, heeft gehad in de vermelde werkzaamheden betreffende de ontstekers, de afvuurtoestellen, de vlamterugslaggrendels, de methaanmeters en de persluchtblazers.

6. PROPAGANDE POUR LA SECURITE

6. VEILIGHEIDSPROPAGANDA

En 1966, l'Institut National des Mines a reçu 690 visiteurs.

Le programme des expériences a porté sur les explosifs, le minage, la grisoumétrie, les lampes et le matériel électrique.

C'est ainsi que des élèves ingénieurs des grandes écoles, des boutefeux et des élèves des écoles industrielles ont participé à des essais démonstratifs, tant en galerie métallique expérimentale qu'en laboratoire dont les résultats mettent en évidence la nécessité de se conformer à la réglementation.

Outre les expériences, des exposés théoriques et des projections cinématographiques furent suivis par les participants.

Cette année fut particulièrement marquée par la visite des ingénieurs, délégués à l'inspection et du personnel administratif tant de l'Administration centrale que des différents bassins.

A cette occasion, les expériences furent étendues à l'activité des divers groupes de l'I.N.M.

Il m'est agréable de remercier tout le personnel de l'I.N.M. pour son entière collaboration dans la réalisation de ce programme.

Het N.M.I. heeft in 1966 690 bezoeken ontvangen.

Het programma der proefnemingen had betrekking op de springstoffen, het schieten, mijngasmeting, lampen en elektrisch materieel.

Studenten ingenieurs der grote scholen, schietmeesters en leerlingen der nijverheidsscholen hebben deelgenomen aan proefdemonstraties zowel in de proefgalerij als in de laboratoriums. De uitslagen bewijzen dat men zich noodzakelijk moet schikken naar de reglementen.

Niet alleen proefnemingen doch ook theoretische uitleg en cinemaprojecties werden de bezoekers gegeven.

Vooral opgemerkt tijdens het jaar in kwestie was het bezoek van ingenieurs, afgevaardigden- werklieden bij het toezicht en administratief personeel van de administratie zowel van de centrale als van de buitendiensten.

Bij deze gelegenheid werden de proefnemingen uitgebreid tot al de groepen van het N.M.I.

Met genoegen dank ik het voltallig personeel van het N.M.I. voor de onbeperkte bereidwilligheid waarmee het aan de ontwikkeling van dit programma heeft meegewerkt.

INSTITUT NATIONAL DES MINES

Rapport sur les travaux de 1966

7. AGREATIONS

TABLEAU - ANNEXE I

Appareils électriques et autres

agréés au cours de 1966
pour les mines

N. B. — *Nous désignons par « demandeur » la firme ayant sollicité l'agréation. Lorsque le « demandeur » n'est pas le « constructeur », celui-ci est désigné dans la colonne « Observations ».*

NATIONAAL MIJNINSTITUUT

Verslag over de Werkzaamheden in 1966

7. AANNEMINGEN

TABEL - BIJVOEGSEL I

Elektrische en andere toestellen

aangenomen in de loop van het jaar 1966
voor de mijnen

N. B. — *« Aanvrager noemen wij de firma die de aanneming aanvraagt. Wanneer de « aanvrager » niet dezelfde is als de « bouwer », wordt deze laatste vernoemd in de kolom « Opmerkingen ».*

I. HAVEUSES — SNIJMACHINES

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Observations	Opmerkingen
14-2-66 Société Electro-Industrielle, Bureau technique de Liège, 124, boulevard d'Avroy, Liège 4/66/B/41	Equipement électrique d'une haveuse type E.W.60.G. de la firme Eickhoff comprenant : 1 moteur Siemens 50 ou 60 kW, 1 boîte de raccordement faisant corps avec le treuil, de la firme Eickhoff, 1 coffret démarreur de la firme Baldwin. Plans: Siemens M.801.414 et M.802.541, Eickhoff 932.C2 - 1305-C1 - 1307. C3, Baldwin A.9649 - A.9650 - A. 9651 - A.16.906 - C.9652 - C. 9773 et C.9774.	Elektrische uitrusting van een snijmachine type E.W.60.G. van de firma Eickhoff bestaande uit : 1 motor Siemens 50 of 60 kW, 1 klemmenkast die deel uitmaakt van de lier, van de firma Eickhoff, 1 aanloopkoffer van de firma Baldwin. - Plans : Siemens M.801.414 en M. 802.541, Eickhoff 932.C2 - 1305-C1 - 1307.C3, Baldwin A.9649 - A. 9650 - A.9651 - A.16.906 - C.9652 - C.9773 en C.9774.
29-12-66 Société Electro-Industrielle, Bureau technique de Liège, 124, boulevard d'Avroy, Liège 4/66/B/352	Equipement d'une haveuse intégrale type EW130 construite suivant plans 1096 C1a ; 1160.C1 ; 1233. C1 ; 706.C2a ; 1155.C2 ; 1219.C2 ; 1234.C2 ; 1235.C2 ; 1236.C2 ; 1237. C2 ; 1152.C3 ; 1153.C3 ; 1156.C3 ; 1158.C3 ; 1218.C3 ; 1154.C4 ; 1238. C3 ; 1157.C3 ; 1265.C3 ; 1098.C4 et M.801491 par les firmes Eickhoff pour les coffrets et Siemens pour le moteur, toutes deux en République fédérale d'Allemagne, représentées en Belgique par la Société Electro-Industrielle, 124, boulevard d'Avroy, à Liège.	Uitrusting van een trommelsnijmachine type EW130 gebouwd volgens plans 1096.C1a ; 1160.C1 ; 1233.C1 ; 706.C2a ; 1155.C2 ; 1219. C2 ; 1234.C2 ; 1235.C2 ; 1236.C2 ; 1237.C2 ; 1152.C3 ; 1153.C3 ; 1156. C3 ; 1158.C3 ; 1218.C3 ; 1154.C4 ; 1238.C3 ; 1157.C3 ; 1265.C3 ; 1098. C4 en M.801491 door de firma Eickhoff voor de koffers en Siemens voor de motor, beide gelegen in de Duitse Bondsrepubliek, in België vertegenwoordigd door de Société Electro-Industrielle, boulevard d'Avroy, 124, te Luik.

II. MOTEURS — MOTOREN

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Observations	Opmerkingen
12-1-66 S. A. Siemens, 6, rue des Augustins, Liège 4/66/B/3	Avenant à la décision 4/65/B/228 du 23-7-65 : agréation enveloppe pour moteur asynchrone triphasé type d.O.R. 2026-4, 550 V, 90 kW - 1.500 tm/min. Plans M.80-1205 - OM.801.449 et 370.750.	Toevoeging aan de beslissing 4/65/B/228 van 23-7-65 : aanneming omhulsel voor driefazige asynchrone motor type d.O.R. 2026-4, 550 V, 90 kW - 1.500 t/min. Plans M.80. 1205 - OM.801.449 en 370.750.

II. MOTEURS — MOTOREN

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Observations	Opmerkingen
19-7-66 Ateliers de Constructions Electriques de Charleroi, Division de Ruisbroek, à Drogenbos 4/66/B/197	Enveloppes pour moteurs des types A.K.G.-90.L. et A.K.G.100.L. 110 à 550 V - 750 à 3.000 tr/min - 0,18 à 4 kW ± 50 %. S/plans 1.R.M. 103-14/09, 1.R.M.103-26/10, 1.R.M. 102-76/11 et 2.R.M.103-25/11.	Omhulsels voor motoren typen A.K.G. - 90.L. en A.K.G. 100.L. - 110 tot 550 V - 750 tot 3.000 t/min - 0,18 tot 4 kW ± 50 %. Plans : 1.R.M.103-14/09, 1.R.M.103-26/10, 1.R.M.102-76/11 en 2.R.M.103-25/11.
12-8-66 S. A. Siemens, 6, rue des Augustins, Liège 4/66/B/230	Enveloppe pour moteur type 1.M.Q.-2,189 - 65 kW - 500 V - 1.500 tr/min. Plans M.802.575 BL.1, M. 802.575 BL.2.	Omhulsel voor motor type 1.M.Q.-2,189 - 65 kW - 500 V - 1.500 t/min. Plans : M.802.575 BL.1, M. 802.575 BL.2.
25-7-66 S. A. Siemens, 6, rue des Augustins, Liège 4/66/B/216	Enveloppe pour moteur asynchrone triphasé type I.M.J.2 - 036-6-DA.30 0,75 kW - 500 V - 1.500 tr/min. Plan 900.08190.	Omhulsel voor driefazige asynchrone motor type I.M.J.2. - 036-6-DA. 30 - 0,75 kW - 500 V - 1.500 t/min. Plan : 900.08190.
19-7-66 Ateliers de Constructions Electriques de et à Charleroi 4/66/B/205	Enveloppe pour moteurs asynchrones triphasés, types A.K.G.315.S et A.K.G.315.M. 750 à 3.000 tr/min 220 à 550 V - 75 à 200 kW ou 2.000 à 3.500 V - 73,5 à 160 kW. Plans O.M.M.10.122 et O.M.M. 10.123.	Omhulsel voor driefazige asynchrone motoren typen A.K.G.315.S en A.K.G.315 M. 750 tot 3.000 t/min - 220 tot 550 V - 75 tot 200 kW of 2.000 tot 3.500 V - 73,5 tot 160 kW. Plans : O.M.M.10.122 en O.M.M.10.123.
5-9-66 Ateliers de Constructions Electriques de et à Charleroi 4/66/B/242	Enveloppes pour moteurs à courant continu types C.K.G. 5277.N à 5279.N - 750 à 1500 tr/min - 220 à 600 V - 73 à 110 kW. S/plan I.E.M.1366.	Omhulsels voor gelijkstroommotoren typen C.K.G. 5277.N tot 5279. N - 750 tot 1.500 t/min - 220 tot 600 V - 73 tot 110 kW. Plan I.E.M. 1366.
13-10-66 Ateliers de Constructions Electriques de et à Charleroi 4/66/B/287	Avenant à la décision d'agréation Ind. 4/57/115/1341 du 17-5-57 relative à une série d'enveloppes pour moteurs des types AK 3 G 326 C à 708 C (enveloppes modifiées pour moteurs de 15 à 90 kW, 600 à 3.000 tr/min, deviennent types AKG 225 R à 280 R). Plan 1. MM. 10612.	Toevoeging aan de aannemingsbeslissing Ind. 4/57/115/1341 van 17-5-57 betreffende een reeks omhulsels voor motoren typen AK 3 G 326 C tot 708 C (gewijzigde omhulsels voor motoren van 15 tot 90 kW, 600 tot 3.000 t/min, worden typen AKG 225 R tot 280 R). Plan : 1.MM.10612.

II. MOTEURS — MOTOREN

Date de la décision Datum van de beslissing N° de la décision Nr van de beslissing	Observations	Opmerkingen
29-11-66 S. A. des Charbonnages de Beeringen, à Beringen 4/66/B/327	Enveloppe pour moteur électrique type d A.M. - 80 NY 4 DO, construite par la Société Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft à Frankfurt/Berlin - 0,75 kW - 500 V - 1.410 tr/min. Plans FS 1011.1121 (X 1) (O) ; FS 1600.0005 BS (1) et MD 5/500/3.	Omhulsel voor elektrische motor type d A.M. - 80 NY 4 DO, gebouwd door de Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft te Frankfurt/Berlijn - 0,75 kW - 500 V - 1.410 t/min. Plans FS 1011.1121 (X 1) (O) ; FS 1600.0005 BS (1) en MD 5/500/3.
5-10-66 Ateliers de Constructions Electriques de et à Charleroi 4/66/B/237	Enveloppes pour moteurs types ATG 355 et ATG 400 construites suivant plan OMM 10324.	Omhulsels voor motoren type ATG 355 en ATG 400 gebouwd volgens plan OMM 10324.
30-12-66 S. A. Siemens, 6, rue des Augustins, Liège 4/66/B/353	Avenant à la décision d'agréation 4/65/B/329 du 28-10-65 relative aux enveloppes pour moteurs dOR 624 et dOR 626 de construction Siemens AG (R.F.A.) changement de dénomination : IMJ 2064-4 et IMJ 2066-4.	Toevoeging aan de aannemingsbeslissing 4/65/B/329 van 28-10-65 betreffende de omhulsels voor motoren dOR 624 en dOR 626 gebouwd door Siemens AG (D.B.R.) wijziging van benaming : IMJ 2064-4 en IMJ 2066-4.

III. APPAREILS ELECTRIQUES DIVERS
VERSCHILLENDE ELEKTRISCHE TOESTELLEN

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Observations	Opmerkingen
12-1-66 S. A. Amelco, 25, quai de Willebroeck, Bruxelles 2 4/66/B/5	Interrupteur pendulaire dénommé « Pendelschalter » du type E.L.102, construit par la firme allemande Funke et Huster de Kettwig. Plan 922/100/11.	Slingerschakelaar genaamd « Pendelschalter » type E.L.102, gebouwd door de Duitse firma Funke en Huster te Kettwig. Plan 922/100/11.
11-1-66 S. A. Schréder, Division Socomé, 118, rue Saint-Denis, Bruxelles 19 4/66/B/6	Coffrets types S.146 et S.149. Plans 52.982 et 45.107.	Koffers typen S.146 en S.149. Plans 52.982 en 45.107.

III. APPAREILS ELECTRIQUES DIVERS
VERSCHILLENDE ELEKTRISCHE TOESTELLEN

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Observations	Opmerkingen
12-1-66 S.p.r.l. « Emac », 134-142, rue Bara, Bruxelles 7 4/66/B/7	Boîtier type C-A-S-I/T.420 à usage d'entrée de câble. Plan 420.00.	Kast type C-A-S-I/T.420 gebruikt als kabelingang. Plan : 420.00.
12-1-66 Ateliers de Constructions Electriques de et à Charleroi 4/66/B/8	Avenant à la décision 4/60/B/82 du 24-2-60 relative à un coffret type D.A.P.g.6 - Modification de détail. Plan 9.T.B.425.	Toevoeging aan de beslissing 4/60/B/82 van 24-2-60 betreffende een koffer type D.A.P.g.6 - Detailverandering. Plan : 9.T.B.425.
13-1-66 Ateliers de Constructions Electriques de et à Charleroi 4/66/B/20	Coffret type I.F.r.g. 200 - 6.600 V - 200 A. Plan C.T.B.34.	Koffer type I.F.r.g. 200 - 6.600 V - 200 A. Plan : C.T.B.34.
25-2-66 Ateliers de Constructions Electriques de et à Charleroi 4/66/B/51	Avenant aux décisions 4/59/B/32 du 4-2-59 ; 4/60/B/217 du 13-6-60 et 4/62/B/209 du 8-5-62 relatives à des cuves pour transformateurs secs types T.b.G.S.-12-2955 (75 kVA) à 3.755 (500 kVA). Modifications de détails : utilisation pour la haute et basse tensions d'autres coffrets déjà agréés. Plan I.C.T. 65.1033.	Toevoeging aan de beslissingen 4/59/B/32 van 4-2-59 ; 4/60/B/217 van 13-6-60 en 4/62/B/209 van 8-5-62 betreffende kuipen voor droge transformatoren typen T.b.G.S.-12-2955 (75 kVA) tot 3755 (500 kVA). Detailveranderingen : gebruik voor de hoog- en laag spanning van andere reeds aangenomen koffers. Plan : I.C.T. 65.1033.
20-4-66 S. A. Electromécanique, 19, rue Lambert Crickx, Bruxelles 7 4/66/B/109	Coffrets types C.4.R. - 03-I - O.B.P. et I.B.P., construits suivant plans 41.770, 45.997[1], 45.998, 45.999, 50.202, 50.236, 70.594 et 104.324[1] de la firme « L'Appareillage électrique industriel Cheveau », 96, avenue Victor Hugo, à Dijon, et plans 4.542.588 ; 4.555.197 de la firme Merlin et Gérin, de Grenoble (France).	Koffers typen C.4.R. - 03-I - O.B.P. en I.B.P., gebouwd volgens plans 41.770, 45.997[1], 45.998, 45.999, 50.202, 50.236, 70.594 en 104.324[1] van de firma « L'Appareillage électrique industriel Cheveau », avenue Victor Hugo, 96, te Dijon, en plans 4.542.588 ; 4.555.197 van de firma Merlin et Gérin, te Grenoble (Frankrijk).

III. APPAREILS ELECTRIQUES DIVERS
VERSCHILLENDE ELEKTRISCHE TOESTELLEN

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Observations	Opmerkingen
20-4-66 S. A. Siemens - Bureau technique de Liège, 6, rue des Augustins, à Liège 4/66/B/107	Poste de commande et de contrôle type R.1496/Sim. construit par la firme Siemens-Schuckertwerke à Erlangen (R.F.A.) suivant plans I.T.S. 25.S.30.547/e - 3.T.S.25.S.30.537.c. - 4.T.S.25.S.30.570 et 4.A.E. 6.S.S.12.748.a. *Les circuits de cet appareil sont de sécurité intrinsèque.* Il est disposé dans un coffret de chantier des types A.S.A. ou A.S.L. avec boîtes à bornes type A.S.R., agréés par décision 4/64/B/334 du 16-10-64.	Bedienings- en controlepost type R.1496/Sim., gebouwd door de firma Siemens-Schuckertwerke te Erlangen (D.B.R.) volgens plans I.T.S.25.S.30.547/e - 3.T.S.25.S.30.537.c - 4.T.S.25.S.30.570 en 4.A.E. 6.S.S.12.748.a. *De ketens van dit toestel zijn intrinsiek veilig.* Het staat opgesteld in een eindkoffer typen A.S.A. of A.S.L. met klemmenkast type A.S.R. aangenomen door beslissing 4/64/B/334 van 16-10-64.
25-4-66 S. A. Schréder, Division Socomé, 118, rue Saint-Denis, Bruxelles 19 4/66/B/115	Coffret type S.156 - 500 V 4 A. Plan 52.910.	Koffer type S.156 - 400 V - 4 A. Plan : 52.910.
9-5-66 S. A. Electromécanique, 19, rue Lambert Crickx, Bruxelles 7 4/66/B/132	Coffret type B.B.60 - 550 V - 10 A, construit par les Etablissements Merlin et Gérin, de Grenoble (Fr.). Plan 4.565.208.	Koffer type B.B.60 - 550 V - 10 A, gebouwd door de Etablissements Merlin et Gérin, te Grenoble (Fr.). Plan : 4.565.208.
19-4-66 M. Léon Smits, 69, avenue des Touristes, Bruxelles 15 4/66/B/106	Avenant à la décision 4/58/B/506 du 29-9-58 relative à un boîtier pour vanne à commande électromagnétique type d.E.M.T. de la firme Tiefenbach d'Essen. Modifications de détail. Plan EA-1062.	Toevoeging aan de beslissing 4/58/B/506 van 29-9-58 betreffende een kast voor elektromagnetische bedieningsklep type d.E.M.T. van de firma Tiefenbach te Essen. Detailveranderingen. Plan : EA-1062.
23-5-66 S. A. Electromécanique, 19, rue Lambert Crickx, Bruxelles 7 4/66/B/148	Coffret de chantier type C.G.65 - 550 V - 200 A, construit par les Etablissements Merlin et Gérin, de Grenoble (Fr.). Plan 4.555.195.	Eindkoffer type C.G.65 - 550 V - 200 A, gebouwd door de Etablissements Merlin et Gérin, te Grenoble (Fr.). Plan : 4.555.195.
25-5-66 Firme H. F. Destiné, 3, rue Léopold, Bruxelles 1 4/66/B/147	Fiche d'essai pour utilisation avec socles et coupleurs 200 A. - Matériel construit par la firme Victor Products, de Wallsend-on-Tyne (Angleterre). Plan P.4126.	Proefstekker voor gebruik samen met stopcontact en schakelaars 200 A. - Materieel gebouwd door de firma Victor Products, te Wallsend-on-Tyne (Engeland). Plan : P. 4126.

III. APPAREILS ELECTRIQUES DIVERS
VERSCHILLENDE ELEKTRISCHE TOESTELLEN

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision N^r van de beslissing	Observations	Opmerkingen
25-5-66 S. A. Siemens, 116, chaussée de Charleroi, Bruxelles 6 4/66/B/149	Coffrets des types A.U.S.I. et A.U.S.-I.a. Plans 178.292.a - 278.291.a et 278.293.a.	Koffers type A.U.S.I. en A.U.S.-I.a. Plans : 178.292.a - 278.291.a en 278.293.a.
22-6-66 S. A. Siemens, 116, chaussée de Charleroi, Bruxelles 6 4/66/B/179	Coffret basse tension type A.K.D. pour disjoncteur 500 V - 630 A. Plans 178.434.a - 278.435 - 478.436 et 478.816.	Laagspanningskoffer type A.K.D. voor lastschakelaar 500 V - 630 A. Plans : 178.434.a - 278.435 - 478.436 en 478.816.
23-6-66 S. A. Siemens, 116, chaussée de Charleroi, Bruxelles 6 4/66/B/182	Coffret haute tension type A.K.S., équipé d'un sectionneur 7.000 V - 100 A. Plans 78.380.a - 178.381.b - 478.382 et 478.816.	Hoogspanningskoffer type A.K.S. uitgerust met een scheidingsschakelaar 7.000 V - 100 A. Plans : 78.380.a - 178.381.b - 478.382 en 478.816.
27-6-66 S. A. Siemens, 6, rue des Augustins, Liège 4/66/B/183	Coffret haute tension type B.A.T. 7.000 V - 100 A. Plan C/SK.2091 - C/SK.2089 - M.I.26045.b - F/MI.28.538 - F/SK.2087 - M.I/26.067 et MI/26.046.	Hoogspanningskoffer type B.A.T. 7.000 V - 100 A. Plans : C/SK.2091 - C/SK.2089 - M.I.26045.b - F/MI.28.538 - F/SK.2087 - M.I/26.067 en MI/26.046.
5-7-66 Firme Spaeter S.R.I., 10, rue Zithe, Luxembourg (Grand-Duché) 4/66/B/191	Boîtier de commande de soupape par électro-aimant 220 V - 0,8 A ou 500 V - 10 A, construit par la firme Schrupp, de Betzdorf (All.). Plan d.V.o. 135.a.	Elektromagnetische klepbedieningskast 220 V - 0,8 A of 500 V - 10 A, gebouwd door de firma Schrupp, te Betzdorf (Duitsland). Plan : d.V.o. 135.a.
13-7-66 S. A. Electromécanique, 19, rue Lambert Crickx, Bruxelles 7 4/66/B/198	Interrupteur type 8171 - 20 A - 380 V ou 16 A - 500 V construit par la Société Martin et Lunel, à Noisy-le-Sec (France). Plan 200.544	Schakelaar type 8171 - 20 A - 380 V of 16 A - 500 V, gebouwd door de Société Martin et Lunel, te Noisy-le-Sec (Frankrijk). Plan : 200.544.

III. APPAREILS ELECTRIQUES DIVERS
VERSCHILLENDE ELECTRISCHE TOESTELLEN

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Observations	Opmerkingen
13-7-66 S. A. Electromécanique, 19, rue Lambert Crickx, Bruxelles 7 4/66/B/199	Boîte de dérivation type 82.600 - 500 V - 60 A et deux entrées de câble, matériel construit par la Société Martin et Lunel, à Noisy-le-Sec (France). Plans 200.491 - 201.063 et 26.940.	Aftakkingskast type 82.600 - 500 V - 60 A - en twee kabelingangen, materieel gebouwd door de Société Martin et Lunel, te Noisy-le-Sec (Frankrijk). Plans : 200.491 - 201.063 en 26.940.
20-7-66 N. V. Maatschappij tot Exploitatie van Limburgsche Steenkolenmijnen - genaamd Orange-Nassau mijnen, Heerlen (Nederland) 4/66/B/214	Unités de commande et de contrôle de glissement et ampèremétrique à distance d'une installation de bandes transporteuses, réalisées suivant schémas électriques : 4.E.75272 - 4.E.75.259 - OT.1449 - OT.1460 - 4.E.75260 et 4.E.75271. *Les circuits électriques de cette installation sont de sécurité intrinsèque.*	Geheel voor bediening en ampèremetrische slipcontrole op afstand voor een transportbandinstallatie, gebouwd volgens de elektrische schema's : 4.E.75272 - 4.E.75.259 - OT.1449 - OT.1460 - 4.E.75260 en 4.E.75271. *De elektrische stroomkringen van deze installatie zijn intrinsiek veilig.*
29-7-66 S. A. Electromécanique, 19, rue Lambert Crickx, Bruxelles 7 4/66/B/219	Coffrets types B.C.-I.H. et B.650-59 construits par les Etablissements Merlin et Gérin, de Grenoble (Fr.). Plans 2.341.488 - 2.341.650 - 4.526.602 et 4.526.604.	Koffers typen B.C.-I.H en B.650-59 gebouwd door de Etablissements Merlin et Gérin, te Grenoble (Frankrijk). Plans : 2.341.488 - 2.341.650 - 4.526.602 en 4.526.604.
2-9-66 S. A. Amelco, 25, quai de Willebroeck, Bruxelles 2 4/66/B/245	Boîtier de commande de vannes par électro-aimant type d.V.O.105 - 220 V - 2,34 A, construit par la firme Schrupp, de Betzdorf (Allemagne). Plan d.V.O. 105/101.	Kast voor het bedienen van kleppen langs elektromagnetisme typen d.V.O.105 - 220 V - 2,34 A, gebouwd door de firma Schrupp, te Betzdorf (Duitsland). Plan d.V.O.: 105/101.
2-9-66 S.p.r.l. « Emac », 134-142, rue Bara, Bruxelles 7 4/66/B/244	Coffret de chantier type T.430 - 500 V - 200 A. Plan 430.00.	Eindkoffer type T.430 - 500 V - 200 A. Plan : 430.00.
9-9-66 M. Léon Smits, 69, avenue des Touristes, Bruxelles 15 4/66/B/251	Boîtier type d.E.2.M.T. pour commande de soupape électromagnétique 24 à 500 V - 0,5 A, construit par la firme Tiefenbach, de Essen (Allemagne). Plan E.2/156.	Kast type d.E.2.M.T. voor bediening van een elektromagnetische klep 24 tot 500 V - 0,5 A, gebouwd door de firma Tiefenbach, te Essen (Duitsland). Plan E.2/156.

III. APPAREILS ELECTRIQUES DIVERS
VERSCHILLENDE ELECTRISCHE TOESTELLEN

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Observations	Opmerkingen
5-9-66 S. A. Siemens, 6, rue des Augustins, Liège 4/66/B/246	Appareil de contrôle de vitesse des bandes transporteuses, type D.W.S.-1/4, disposé dans un coffret E.M.D. de Dampremy, agréé par décision 4/54/115/1018 du 5-4-54. Plans : 4.T.S.25.Z.30.583 et spécification 4.T.S.25.Z.30.583/50. *Les circuits de contrôle de cet appareil sont de sécurité intrinsèque.*	Toestel voor de controle van de snelheid van transportbanden, type D.W.S.-1/4, geplaatst in een koffer E.M.D. van Dampremy, aangenomen door beslissing 4/54/115/1018 van 5-4-54. Plans : 4.T.S.25.Z.30.583, beschrijving : 4.T.S.25.Z.30.583/50. *De controlekringlopen van dit toestel zijn intrinsiek veilig.*
5-10-66 S. A. Siemens, 116, chaussée de Charleroi, Bruxelles 6 4/66/B/238	Avenant à la décision d'agréation 4/65/B/233 du 28-7-65 relative à l'emploi dans les mines à grisou du coffret principal de type AJT de l'ensemble pour tableau de distribution. Modifications. Plan 78.568.	Toevoeging aan de aannemingsbeslissing 4/65/B/233 van 28-7-65 betreffende het gebruik in mijngashoudende mijnen van de hoofdkoffer van type AJT uit een geheel voor een verdeelbord. Wijzigingen. Plan 78.568.
7-11-66 S. A. Siemens, 116, chaussée de Charleroi, Bruxelles 6 4/66/B/304	Coffret de dispersion, de type A.D.B. 500 V - 300 A. Plans 178814 et 278815.	Verdelingskoffer type A.D.B. 500 V - 300 A. Plans : 178814 en 278815.
28-10-66 S. A. Siemens, 116, chaussée de Charleroi, Bruxelles 6 4/66/B/300	Avenant à la décision d'agréation 4/66/B/182 du 23-6-66, relative à un coffret haute tension de type AKS - 7.000 V - 100 A. Coffret modifié suivant plans 0 79199 et 179363.	Toevoeging aan de aannemingsbeslissing 4/66/B/182 van 23-6-66, betreffende een hoogspanningskoffer type AKS - 7.000 V - 100 A. Koffer gewijzigd volgens plans 0 79199 en 179363.
8-11-66 S. A. Siemens, 116, chaussée de Charleroi, Bruxelles 6 4/66/B/305	Coffrets types Auso et Auso/a - 550 V - 200 A, construits suivant plans 178399, 378400 et 378427.	Koffers type Auso en Auso/a - 550 V - 200 A, gebouwd volgens plans 178399, 378400 en 378427.
17-11-66 Lecq S. A., avenue du 4 Septembre 70, Douai (Nord), France 4/66/B/310	Relais électro-pneumatique « Electro-Pilote » de type E.P.A., construit suivant plans 31868 H-501 ; 31869 G-501 ; 31870 B-501 ; 15920 D-501 ; 108.091 - 501.	Elektropneumatisch relais « Electropilote » type E.P.A., gebouwd volgens plans 31868 H-501 ; 31869 G-501 ; 31870 B-501 ; 15920 D-501 ; 108.091-501.

III. APPAREILS ELECTRIQUES DIVERS
VERSCHILLENDE ELECTRISCHE TOESTELLEN

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Observations	Opmerkingen
17-11-66 Lecq S. A., avenue du 4 Septembre 70, Douai (Nord), France 4/66/B/311	1. Distributeur électrique de type K-1A, 380 V - 5 A, 220 V - 10 A, 110 V en courant alternatif et 1 A, 220 V en courant continu. Plans : 31275A-503 ; 31276A-503 ; 31791A -503 ; 37493-501. 2. Entrées de câbles construites par la Société Alsacienne d'installations techniques S.A.I.T., à Saverne (France). Plans : EC-31 ; EQS-31 ; EC-314b ; EQS-314 ; PR 162 et Ja 141 a.	1. Elektrische verdeler type K-1A, 380 V - 5 A, 220 V - 10 A, 110 V wisselstroom en 1 A, 220 V gelijkstroom. Plans : 31275A-503 ; 31276 A-503 ; 31791A-503 ; 37493-501. 2. Kabelinstellingen gebouwd door de Société Alsacienne d'Installations Techniques S.A.I.T., te Saverne (Frankrijk). Plans : EC-31 : EQS-31 ; EC-314b ; EQS-314; PR 162 et Ja 141 a.
30-12-66 Ateliers de Constructions Electriques de Charleroi, Division Câblerie BP 254 4/66/B/354	Dispositifs de jonctionnement rapide de câbles électriques souples. Plans 9.CK.167.2 ; 9.CK.168.2 et 9.CK.169.2.	Snelverbinding voor soepele elektrische kabels. Plans : 9.CK.167.2 ; 9.CK.168.2 en 9.CK.169.2.

IV. MATERIEL D'ECLAIRAGE SUJET A DEPLACEMENTS
VERPLAATSBAAR VERLICHTINGSMATERIEEL

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Observations	Opmerkingen
29-4-66 Ets Van Hopplynus, 101, rue Royale, Bruxelles 1 4/66/B/121	Avenant aux décisions 13E/7209 du 21-6-48 et 4/57/115/86 du 14-1-57 relatives à un dispositif d'éclairage de théodolites de mine Wild. Modifications de détail s/plans EB.360 a et EB.369.S. *Les circuits électriques de ce dispositif sont de sécurité intrinsèque.*	Toevoeging aan beslissingen 13E/7209 van 21-6-48 en 4/57/115/86 van 14-1-57 betreffende een verlichtingsapparaat voor mijntheodolieten Wild. Detailwijziging volgens plans EB.360a en EB.369.S. *De elektrische kringen van dit apparaat zijn intrinsiek veilig.*
22-6-66 S. A. Electro-Industrielle, boulevard d'Avroy, 124, Liège 4/66/B/178	Avenant à la décision 4/65/B/191 du 24-6-65 relative à une armature d'éclairage et de signalisation modifiée. Plan T.5378-01.	Toevoeging aan beslissing 4/65/B/191 van 24-6-65 betreffende een apparatuur voor verlichting en signalisatie die gewijzigd werd. Plan: T.5378-01.

IV. MATERIEL D'ECLAIRAGE SUJET A DEPLACEMENTS
VERPLAATSBAAR VERLICHTINGSMATERIEEL

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Observations	Opmerkingen
19-7-66 J. Hofman et fils, 70, rue P. Andrien, Cheratte (Liège) 4/66/B/206	Armature d'éclairage pour lampe à incandescence 220 V - 100 W, construite s/plan 21.369 établi par les charbonnages de Limbourg-Meuse.	Verlichtingsapparatuur voor gloeilamp 220 V - 100 W, gebouwd volgens plan 21.369 opgemaakt door de kolenmijn Limburg-Maas.
14-9-66 S. A. Electromécanique, 19, rue Lambert Crickx, Bruxelles 7 4/66/B/258	Armature d'éclairage pour lampe à incandescence 100 W - 220 V, dénommée « lanterne A.D.F. n° 120 » construite par la Sté Mapelec, 72, route d'Albert, à Amiens (France). Plan n° 10.321.	Verlichtingsapparatuur voor gloeilamp 100 W - 220 V, onder de benaming « lanterne A.D.F. n° 120 » gebouwd door de Sté Mapelec, route d'Albert, 72, te Amiens (Frankrijk). Plan : 10.321.

V. TELEPHONES ET SIGNALISATION
TELEFOON EN SEINGEVING

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Observations	Opmerkingen
25-2-66 S. A. Locorail, 91, rue des Palais, Bruxelles 3 4/66/B/53	Sonnerie type d.S.35 - 250 V - 1,5 A, construite par la firme allemande Raeder et Co., d'Altendorf. Plans ES.1014.e. et ES.1014.e/I.	Bel type d.S.35 - 250 V - 1,5 A, gebouwd door de Duitse firma Raeder en Co., te Altendorf. Plans : ES.1014.e. en ES.1014.e/I.
3-5-66 S. A. Cogétric, 96, boulevard de Waterloo, Bruxelles 4 4/66/B/122	Appareil de télécommunication « Téléchar » servant à émettre et à recevoir des signaux électriques de faible puissance. Plan 5545/G.45. *Les circuits électriques de cet appareil sont de sécurité intrinsèque.*	Telecommunicatietoestel « Telechar » voor het zenden en ontvangen van elektrische signalen met gering vermogen. Plan : 5545/G/45. *De elektrische kringen van dit apparaat zijn intrinsiek veilig.*
23-12-66 S. A. Amelco, 25, quai de Willebroeck, Bruxelles 2 4/66/B/346	Générateur d'appel, de type dUG 2 BS 1, construit par la firme allemande Funke et Huster, de Kettwig.	Oproepgenerator type dUG 2 BS 1, gebouwd door de Duitse firma Funke en Huster, te Kettwig.

VI. VENTILATEUR ET EJECTEUR — VENTILATOR EN EJECTOR

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Observations	Opmerkingen
12-1-66 Anc. Ets Mabille, Succ. Olivella et Nestour, 17, rue des Jardins, Profondsart-Limal 4/66/B/9	Avenant aux décisions : 13B/5394 du 15-10-40 ; 13B/5551 du 21-1-43 ; 13B/5717 du 23-7-46 ; 13B/5809 du 3-1-51 et 13E/8659 du 8-4-53, relatives à des ventilateurs construits par les Etablissements Mabille, 22, rue du Viaduc, à Bruxelles. Modifications de détail. Plan n° 42.	Toevoeging aan beslissingen : 13B/5394 van 15-10-40 ; 13B/5551 van 21-1-43 ; 13B/5717 van 23-7-46 ; 13B/5809 van 3-1-51 en 13E/8659 van 8-4-53, betreffende ventilatoren gebouwd door de Etablissements Mabille, Viadukstraat, 22, te Brussel. Detailwijzigingen. Plan : 42.
29-11-66 S. A. Espérance-Longdoz, Division du Charbonnage de Winterslag, à Winterslag-Genk 4/66/B/320	Ejecteur à air comprimé, type long, suivant plan n° 3 - 12.391.	Persluchtblazer, lang type, volgens plan nr 3 - 12.391.

VII. GRISOUMETRES — MIJNGASMETERS

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Observations	Opmerkingen
2-9-66 Compagnie Auxiliaire des Mines, 26, rue Egide Van Ophem, Bruxelles 18 4/66/B/243	Circuit de télétransmission type C.T.T.6340 raccordé à une armoire centrale d'alimentation, matériel fabriqué par la Compagnie Auxiliaire des Mines de Douai (France). S/plans n° 2.5636.B - 2/5630.A - 2/5634.A - 1.5932 - 2/5638.A - 2/5616.A et schéma n° 1-5247. *Matériel de sécurité intrinsèque.*	Teletransmissiekring type C.T.T. 6340 verbonden met een centrale voedingskast, materieel gebouwd door de Compagnie Auxiliaire des Mines de Douai (Frankrijk). Plans: 2.5636.B - 2/5630.A - 2/5634.A - 1.5932 - 2/5638.A - 2/5616.A en schema 1-5247. *Intrinsiek veilig materieel.*
29-9-66 Ets Vandeputte, Provinciesteenweg, 160-172, Boechout (Lierre) 4/66/B/277	Méthanomètre type M.402 construit par la firme Auer, à Berlin. Plan 35-A-376/4. *Cet appareil possède des circuits à sécurité intrinsèque.*	Methaanmeter type M.402 gebouwd door de firma Auer, te Berlijn. Plan 35-A-376/4. *Het apparaat bevat intrinsiek veilige kringen.*

VIII. APPAREILS RESPIRATOIRES
ADEMHALINGSTOESTELLEN

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Observations	Opmerkingen
18-7-66 Anc. Ets Anthony Ballings, avenue G. Rodenbach, 6, Bruxelles 3 4/66/B/207	Deuxième avenant à la décision 4/63/B/65 du 29-1-63 relative à un appareil autosauveteur Draeger type F.S.R.750 série « e ». Modifications de détail. Nouvelle dénomination de l'appareil F.S.R.750 série « c ».	Tweede toevoeging aan beslissing 4/63/B/65 van 29-1-63 betreffende een zelfredder Dräger type F.S.R. 750 serie « e ». Detailwijzigingen. Nieuwe benaming van het apparaat F.S.R.750 serie « c ».
1-8-66 Ets Vandeputte, 160-172, Provinciesteenweg, Boechout (Lierre) 4/66/B/195	Appareil autosauveteur anti-CO, type F.S.R./W.65 construit par les Usines Auer, s/plans G.1035.B-965 G.1035.D-966 ; G.1035.E-957 et G.1035.D-953/954.	Zelfredder CO-masker, type F.S.R./ W.65 gebouwd door de fabrieken Auer. Plans : G.1035.B-965 ; G. 1035.D-966 ; G.1035.E-957 en G. 1035.D-953/954.

IX. COURROIES — VERVOERBANDEN

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Observations	Opmerkingen
13-1-66 Ets Colmant et Cuvelier, boulevard des Combattants, 64, Tournai 4/66/B/21	Courroie 4 plis nylon. Marque : C. C.659 - I.N.M./41. Revêtement : P.V.C.	Vervoerband 4 lagen nylon. Merk : C.C.659 - I.N.M./41. Bekleding : P.V.C.
31-1-66 Ets Supplex, 66-68, avenue de la Chasse, Bruxelles 4 4/66/B/29	Courroie monopli en chaîne polyester - en trame : fribane - nylon. Marque : M.500-616/I.N.M.-42. Revêtement : chlorure de polyvinyle. Fabricant : firme Enerka, à Drachten (Hollande).	Vervoerband in één laag met schering in polyester - inslag in fibraan-nylon. Merk : M.500-616/I.N.M.-42. Bekleding : polyvinylchloride. Vervaardiger : firma Enerka, te Drachten (Nederland).
1-3-66 Ets Machurot J., 160, rue Antoine Bréart, Bruxelles 6 4/66/B/52	Courroie monopli-nylon. Marque : Scandura Gold Line L.A.247-I.N. M./29.D. Revêtement : chlorure de polyvinyle. Fabricant : British Belting and Asbestor, à Cleckheaton (Grande-Bretagne).	Vervoerband in één laag - nylon. Merk : Scandura Gold Line L.A. 247-I.N.M./29.D. Bekleding : polyvinylchloride. Vervaardiger : British Belting and Asbestos, te Cleckheaton (Engeland).

IX. COURROIES — VERVOERBANDEN

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Observations	Opmerkingen
7-4-66 S. A. Englebert, Parc industriel des Hauts Sarts, à Herstal 4/66/B/95	Courroie 4 plis fibranne. Marque : EN - 34 - YR./INM.-44. Revêtement : chlorure de polyvinyle.	Vervoerband 4 lagen fibraan. Merk: EN - 34 - YR./I.N.M.-44. Bekleding : polyvinylchloride.
7-4-66 Ets Machurot J., 160, rue Antoine Bréart, Bruxelles 6 4/66/B/96	Courroie monopli-nylon. Marque : Scandura Gold Line A.P.P.242/INM-30.D. Revêtement : chlorure de polyvinyle. Fabricant : British Belting and Asbestos, à Cleckheaton (Grande-Bretagne).	Vervoerband in één laag - nylon. Merk : Scandura Gold Line A.P.P.242/INM-30.D. Bekleding : polyvinylchloride. Vervaardiger : British Belting and Asbestos, te Cleckheaton (Engeland).
7-4-66 S. A. Englebert, Parc industriel des Hauts Sarts, à Herstal 4/66/B/97	Courroie 5 plis fibranne. Marque : EN-35-YR/INM-45. Revêtement : chlorure de polyvinyle.	Vervoerband 5 lagen fibraan. Merk: EN-35-YR/INM-45. Bekleding : polyvinylchloride.
7-4-66 Ets Machurot J., 160, rue Antoine Bréart, Bruxelles 6 4/66/B/98	Courroie monopli-nylon. Marque : Scandura Gold Line A.P.P. 243 - I.N.M./43. Revêtement : chlorure de polyvinyle. Fabricant : British Belting and Asbestos, à Cleckheaton (Grande-Bretagne).	Vervoerband een laag - nylon. Merk : Scandura Gold Line A.P.P. 243-I.N.M./43. Bekleding : polyvinylchloride. Vervaaardiger : British Belting and Asbestos, te Cleckheaton (Engeland).
19-4-66 S. A. Englebert, Parc industriel des Hauts Sarts, à Herstal 4/66/B/105	Courroie 3 plis fibranne. Marque : EN. 33 YR/INM-46. Revêtement : chlorure de polyvinyle.	Vervoerband 3 lagen fibraan. Merk: EN.33.YR/INM-46. Bekleding : polyvinylchloride.
6-5-66 Ets Supplex, 66-68, avenue de la Chasse, Bruxelles 4 4/66/B/126	Courroie 4 plis C.N. 145 coton en chaîne, nylon en trame. Marque : I.N.M./47. Revêtement : chlorure de polyvinyle. Fabricant : Firme Enerka, à Drachten (Pays-Bas).	Vervoerband 4 lagen C.N. 145 katoen in de schering, nylon in de inslag. Merk : I.N.M./47. Bekleding : polyvinylchloride. Vervaardiger : Firma Enerka, te Drachten (Nederland).

IX. COURROIES — VERVOERBANDEN

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Observations	Opmerkingen
25-5-66 S. A. Carideng, à Lanaken 4/66/B/157	Courroie 4 plis coton-nylon alterné en chaîne - coton nylon mixte en trame. Marque : I.N.M. 48. Revêtement : chlorure de polyvinyle.	Vervoerband 4 lagen, katoen-nylon afwisselend in de schering, katoen-nylon gemengd in de inslag. Merk : I.N.M. 48. Bekleding : polyvinylchloride.
6-7-66 Godts S.p.r.l., International Sales Organization - Département Roulements I.K.L., 350, rue Potaerdenberg, Bruxelles 7 4/66/B/192	Courroie 2 plis polyamide. Marque: Fatra - I.N.M./49. Revêtement : P.V.C. Fabricant : Fatra, à Olomouc (Tchécoslovaquie).	Vervoerband 2 lagen polyamide. Merk : Fatra - I.N.M./49. Bekleding : P.V.C. Vervaardiger : Fatra, te Olomouc (Tsjecho-Slovakije).
2-9-66 S. A. Vredestein, 158a, quai des Usines, Bruxelles 2 4/66/B/241	Courroie 1 pli toile coton-nylon. Marque : V.P.7.-66-587/I.N.M./50. Revêtement : chlorure de polyvinyle. Fabricant : Vredestein, à Loosduinen (Hollande).	Vervoerband met één laag in katoen-nylonweefsel. Merk : V.P.7.-66-587/I.N.M./50. Bekleding : polyvinylchloride. Vervaardiger : Vredestein, te Loosduinen (Nederland).

X. TUYAUX POUR AIR COMPRIME — PERSLUCHTSLANGEN

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Observations	Opmerkingen
5-4-66 S. A. Carideng, à Lanaken 4/66/B/90	Tuyau en caoutchouc autoconducteur, diamètre intérieur 60 mm, épaisseur paroi : 10 mm, renforcé par 2 nappes de textile plus 1 spirale noyée.	Slang in geleidende rubber, inwendige diameter 60 mm, wanddikte 10 mm, versterkt door middel van 2 lagen weefsel en 1 verzonken spiraal.
5-4-66 S. A. Carideng, à Lanaken 4/66/B/91	Tuyau en caoutchouc autoconducteur, diamètre intérieur 16 mm, diamètre paroi : 5 à 6 mm, renforcé par 2 nappes de textile.	Slang in geleidende rubber, inwendige diameter 16 mm, wanddikte 5 tot 6 mm, versterkt door middel van 2 lagen weefsel.
28-11-66 S. A. Vredestein, 158a, quai des Usines, Bruxelles 2 4/66/B/326	Tuyau à air comprimé en C.T.C. autoconducteur.	Persluchtslang in geleidende C.T.C.

INSTITUT NATIONAL DES MINES

Rapport sur les travaux de 1966

7. AGREATIONS

TABLEAU - ANNEXE II

Appareils respiratoires

agréés pour l'industrie au cours de 1966

NATIONAAL MIJNINSTITUUT

Verslag over de Werkzaamheden in 1966

7. AANNEMINGEN

TABEL - BIJLAGE II

Ademhalingstoestellen

aangenomen voor de Nijverheid in de loop van 1966

Numéro d'agréation Nummer van de aanneming	Demandeur — Aanvrager	Désignation de l'appareil	Aanduiding van het toestel
A 7016	Mechanical Equipment Cy, 36, rue de l'Abattoir, Bruxelles 1	Appareil autonome à circuit ouvert Siebe, Gorman et Co., type International Mark II.	Onafhankelijk toestel met open kringloop Siebe, Gorman en Co., type International Mark II.
7017	Ets Ballings, 6, avenue G. Rodenbach, Bruxelles 3	Appareil autonome à circuit fermé Draeger type KGL 50.	Onafhankelijk toestel met gesloten kringloop Draeger type KGL 50.
6015	« La Prévoyance Industrielle », 11, avenue des Touristes, Stockel	Cagoule pour sableur Luchaire type Sloan 203.	Zandstraalhoofdhulsel Luchaire type Sloan 203.
A 5025	« La Prévoyance Industrielle », 11, avenue des Touristes, Stockel	Masque à adduction d'air comprimé Fernez type 4BA/GV.	Masker met persluchttoevoer Fernez type 4 BA/GV.
1005	Ets Vandeputte, 172, Provinciesteenweg, Boechout	Masque autosauveteur anti-CO Auer type FRS/W65.	CO-filter zelfredder Auer type FSR/W65.
A 7018	Ets Ballings, 6, avenue G. Rodenbach, Bruxelles 3	Appareil autonome à circuit ouvert Draeger type PA 34/1600.	Onafhankelijk toestel met open kringloop Draeger type PA 34/1600.
B 7019	Ets Wasterlain, 28-30, rue Corneille De Clercq, Jette	Appareil autonome à circuit ouvert Mandet type n° 6.	Onafhankelijk toestel met open kringloop Mandet type n° 6.
A 7020 ou B 7020	S. A. La Spirotechnique, 27, rue Trébois, Levallois - Seine (France)	Appareil autonome à circuit ouvert - La Spirotechnique type Spiratom.	Onafhankelijk toestel met open kringloop - La Spirotechnique type Spiratom.
A 5028	Ets Vandeputte, 172, Provinciesteenweg, Boechout	Masque à adduction d'air comprimé BRK type 4000/P.	Masker met persluchttoevoer BRK type 4000/P.

Domaine d'utilisation des divers types de soutènements marchants connus

Toepassingsgebied van de verschillende bekende typen van gemechaniseerde ondersteuning

R. ADAM,

Ingénieur Principal — Service Exploitation, Charbonnages de France

---

RESUME

— *Soutènement déplacé par piles monoblocs ou files par files en s'appuyant ou non sur le convoyeur blindé.*
— *Soutènement assez rigide pour résister à un basculement ou assez souple pour s'adapter à des conditions diverses.*
— *Serrage énergique du soutènement contre le toit pour en provoquer une rupture régulière ou serrage modéré pour le laisser s'appuyer par flexion.*
— *Déplacement à grand pas pour ébranler le toit moins souvent ou par petit pas pour le dégarnir moins...*

Ce ne sont là que quelques-unes des questions que pose, depuis le début, la mécanisation du soutènement. Ce choix difficile dépend beaucoup du cas particulier à traiter, car il faut arriver à un compromis heureux et l'importance des facteurs est très variable.

En France, les gisements ont des conditions naturelles qui handicapent lourdement la mécanisation du soutènement, même dans les panneaux relativement réguliers des veines en plateures, domaine privilégié de ce type de mécanisation.

Les difficultés principales, outre la nature du toit, sont l'amplitude des variations d'épaisseur d'une même veine et le fait que la plupart des gisements sont plus ou moins pentés, mais suffisamment pour poser des problèmes de stabilité.

SAMENVATTING

— *Ondersteuning die zich in blok verplaatst ofwel lijn per lijn, daarbij al dan niet steunend op de transporteur ?*
— *Ondersteuning die stijf genoeg is om niet te kantelen of soepel genoeg om zich aan wisselende omstandigheden aan te passen ?*
— *Sterke druk van de ondersteuning tegen het dak zodat dit op regelmatige wijze breekt of matige druk zodat het dak rust door buiging ?*
— *Grote pas die voor gevolg heeft dat het dak minder vaak wordt geschud, of kleine pas waardoor het dak minder breed wordt blootgelegd ?*

Dit zijn slechts enkele van de vragen die men zich stelt sinds men met de gemechaniseerde ondersteuning bezig is. Moeilijke keuze die in grote mate afhangt van elk bijzonder geval vermits aan tegenstrijdige voorwaarden moet voldaan worden en de invloed der verschillende factoren zeer veranderlijk is.

In Frankrijk zijn de afzettingen zodanig dat men bij het mechaniseren van de ondersteuning grote moeilijkheden ondervindt zelfs in de regelmatige vlakke lagen die nochtans het uitverkoren domein van dit type van mechanisering vormen.

Behalve de aard van het dak liggen de grootste problemen bij de veranderlijke laagdikte en het feit dat de meeste afzettingen min of meer hellend liggen, in elk geval genoeg om de stabiliteit van de ondersteuning in gevaar te brengen.

Une forte proportion du gisement est aussi constituée de veines en dressants et demi-dressants, ainsi que de veines épaisses exploitées par tranches successives par soutirage.

La présence de ce problème a provoqué l'apparition récente de quelques soutènements originaux :

- *Soutènement pour veines minces ou moyennes exploitées au pendage de 40 à 50°.*
- *Soutènement à flèche pour veines en plateures d'ouverture très variable.*
- *Soutènement pour exploitation par soutirage par deux convoyeurs de desserte.*
- *Soutènement pour tailles montantes en demi-dressants avec remblai hydraulique.*

Verder bestaat een goed deel van de afzetting uit steile en halfsteile lagen, alsook uit machtige lagen die in opeenvolgende schijven en door ondermijnen worden ontgonnen.

Deze omstandigheden hebben onlangs het ontstaan gegeven aan enkele originele typen van ondersteuning :

- *Ondersteuning voor dunne of middelmatige lagen in hellingen van 40 tot 50°.*
- *Overstekende ondersteuning voor vlakke lagen met sterk veranderlijke opening.*
- *Ondersteuning voor ontginning door ondermijning, met twee afvoertransporteurs.*
- *Ondersteuning voor stijgende pijlers in halfsteile lagen met spoelvulling.*

INHALTSANGABE

Soll man schreitenden Ausbau in Form einzeln vorrückender Böcke einbringen oder die gesamte Reihe auf einmal rücken, wobei der Ausbau sich gegen den Panzerförderer abstützen kann oder nicht?

Soll der Ausbau so starr sein, dass er einem Abkippen des Hangenden zu widerstehen vermag, oder soll er so weit nachgeben, dass er sich verschiedenen Bedingungen anpassen kann ?

Ist es zweckmässiger, den Ausbau fest gegen das Hangende zu verspannen, so dass dieses gleichmässig abreisst, oder aber mit einer lockeren Verspannung zu arbeiten, so dass das Hangende sich durchbiegen und auf den Ausbau abstützen kann ?

Soll man mit grosser Schrittweite arbeiten, um das Hangende möglichst selten zu erschüttern, oder vielmehr mit kleinerer Schrittweite, so dass sich nur kleinere Flächen lösen können ?

Mit diesen vier Fragen ist nur eine Reihe der Probleme umrissen, die der Uebergang zum schreitenden Ausbau von Anfang an mit sich gebracht hat. Die Wahl ist schwierig und hängt weitgehend von den Verhältnissen im Einzelfall ab ; es kommt darauf an, eine glückliche Kompromisslösung zu finden, und das Gewicht der verschiedenen mitspielenden Faktoren ist sehr unterschiedlich.

Im französischen Bergbau stellen die Lagerungsverhältnisse der Mechanisierung des Ausbaus erhebliche Hindernisse in den Weg. Die Hauptschwierigkeiten liegen neben der Natur des Hangenden in den starken Mächtigkeitsschwankungen innerhalb des gleichen Flözes und der mehr oder minder starken Neigung der Flöze, wodurch die Standfestigkeit des Ausbaus beeinträchtigt wird. Dazu kommt noch, dass die Flöze zum grossen Teil steil oder halbsteil gelagert sind oder dass es sich um Flöze von erheblicher Mächtigkeit handelt, die im Magazinbau in einzelnen Scheiben abgebaut werden.

Diese ungünstigen Voraussetzungen haben in jüngster Zeit zur Entwicklung verschiedener besonderer Typen von schreitendem Ausbau geführt :

SUMMARY

- *Support moved by monoblocs chocks or row by row with or without the aid of the armoured conveyor,*
- *Support sufficiently rigid not to tilt or flexible enough to be adapted to diverse conditions,*
- *Energic tightening of the support to the roof to provoke regular rupture or moderate sitting to allow the roof to rest upon the support by flexion,*
- *Moving by long units of advance to disturb the roof as seldom as possible or by short units of advance so as to leave it less unsupported...*

These are only a few of the questions arising from the mechanized support since it was first introduced. This difficult choice largely depends on the individual case to be dealt with, for a happy compromise must be reached and the factors are of very varying importance.

In France, the natural conditions of the strata considerably handicap the mechanization of the support even in the relatively regular panels of flat seams, which are usually favourable for this type of mechanization.

The main difficulties, besides the nature of the roof, are the amplitude of variations in the thickness of a given seam and the fact that the strata are rather sloping, but sufficiently so to create problems of stability.

A great part of the strata also consists of steep or semi-steep seams and thick seams worked by successive cuts by undermining.

The presence of this problem has caused the recent appearance of some original supports :

— *Ausbau für Flöze von geringer oder mittlerer Mächtigkeit mit einem Einfallen zwischen 40° und 50°.*

— *Schreitender Ausbau höhenverstellbarem schrägen Ausleger für flachgelagerte Flöze mit stark schwankender Mächtigkeit.*

— *Ausbau für Magazinbau mit zwei Förderern vor Ort.*

— *Ausbau für schwebende Streben in halbsteiler Lagerung mit Spülversatz.*

— *Support for thin or medium seams worked at a gradient of 40 to 50°.*

— *Arrow support for flat seams with very varying thickness.*

— *Support for working by undermining with two conveyors.*

— *Support for rise face in semi-steep seams with hydraulic stowing.*

---

1. EVOLUTION GENERALE DU SOUTENEMENT MARCHANT

Avant de faire le point du soutènement marchant actuel, il semble bon de rappeler tout d'abord quelle a été l'évolution de la mécanisation du soutènement, qui a maintenant un peu plus de dix ans d'âge.

11. Types de soutènement.

A l'origine, quand est apparu le besoin de déplacer mécaniquement les éléments de soutènement, on a envisagé les solutions les plus diverses. Une des premières a été de grouper les étançons par quatre en une pile déplacée d'un bloc, transposition d'ailleurs du soutènement par piles. Une deuxième a été de vouloir déplacer chaque pile d'un soutènement montant, l'une après l'autre. Une troisième a été d'obtenir un déplacement où chaque file se déplaçait en deux temps, un étançon suivant l'autre.

Après avoir choisi le type de soutènement, choix qui était inspiré principalement du désir de dégarnir le toit le moins possible, il fallait aussi choisir le point d'appui nécessaire pour en permettre le déplacement. On pouvait, soit prendre un point d'appui étranger au soutènement et le convoyeur blindé semblait tout indiqué, soit choisir d'appuyer un élément sur l'autre, c'est-à-dire, soit une file sur la file voisine, soit même un des étançons d'une file sur l'autre de la même file dans le cas où la file se déplaçait en deux temps.

Très vite, le toit lui-même a éliminé les soutènements qui voulaient le ménager le plus, c'est-à-dire ceux où un étançon suivait l'autre (soutènements Somemi de Lens 1957, Bolton et Wild). Il n'est resté rapidement que deux options : déplacement par file ou déplacement par pile, ceci quant au choix du groupage des étançons ; mais pour le déplacement, les deux écoles ont subsisté : indépendance

1. ALGEMENE EVOLUTIE VAN DE GEMECHANISEERDE ONDERSTEUNING

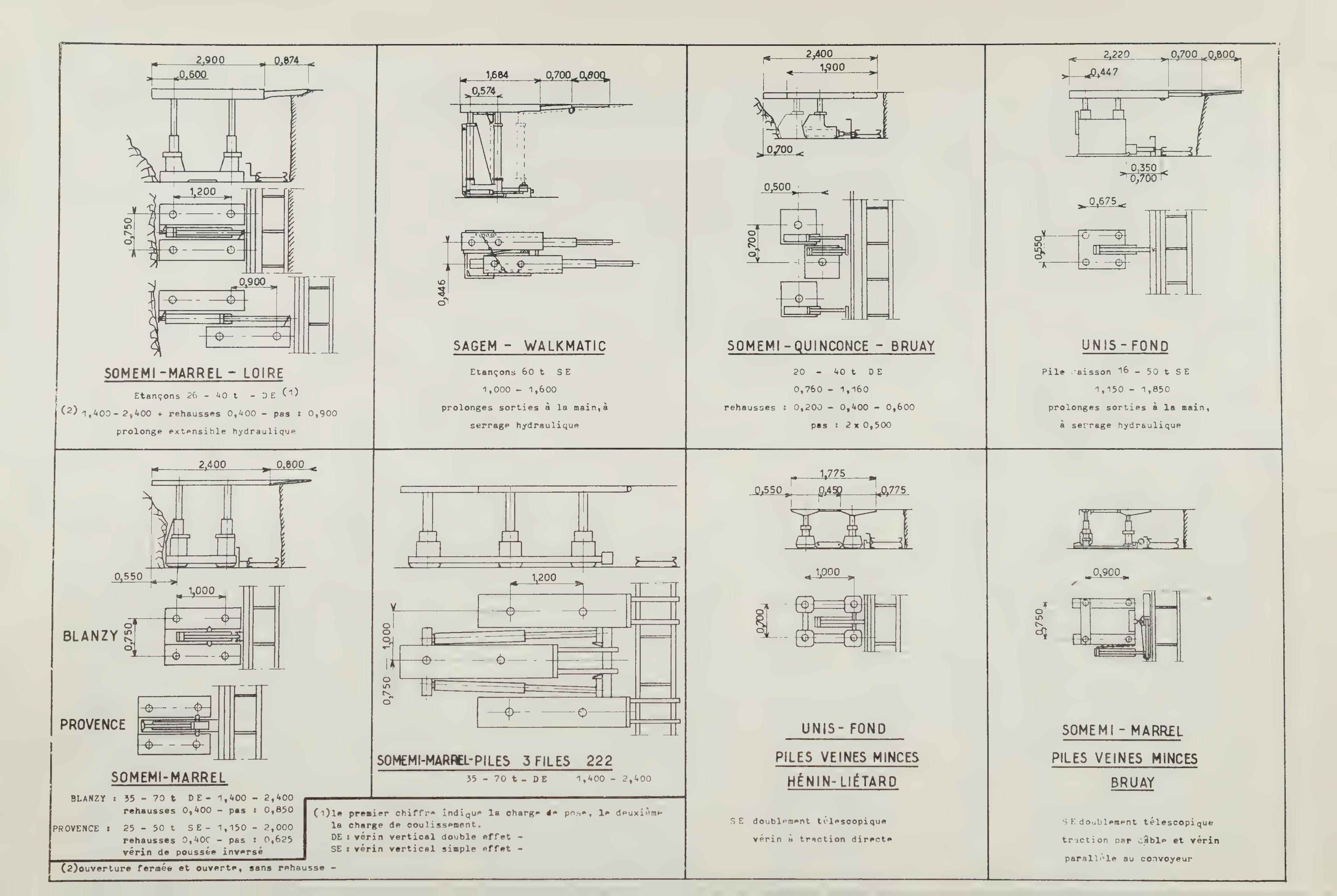
Vooraleer de huidige stand van saken op het gebied van de gemechaniseerde ondersteuning te belichten is het goed te herinneren aan de evolutie die de mechanisering van de ondersteuning gedurende iets meer dan 10 jaar heeft doorgemaakt.

11. Typen van ondersteuning.

Bij de aanvang, toen men de noodzaak inzag de ondersteuning mechanisch te verplaatsen, heeft men de meest uiteenlopende oplossingen overwogen. Eén ervan bestond in het groeperen van de stijlen in groepen van vier tot een bok die in blok verplaatst werd ; een andere methode bestond hierin dat de bokken van een dwarsondersteuning achtereenvolgens zouden verplaatst worden. In een derde geval moest elke lijn verplaatst worden in twee fazen, de ene stijl na de andere.

Eerst werd het type van ondersteuning gekozen, in hoofdzaak zo dat het dak zo weinig mogelijk werd ontbloot ; vervolgens werd een steunpunt gezocht voor het vooruitbrengen. Men kon dit punt buiten de ondersteuning nemen, bij voorkeur op de pantsertransporteur, of het ene element op het andere laten steunen, dit wil zeggen de ene lijn op de andere of zelfs de ene stijl op de andere in eenzelfde lijn in die gevallen waarin de lijn in twee fazen vooruitging.

De houding van het dak heeft na korte tijd beslist in het nadeel van die systemen die het dak het meest willen sparen, namelijk die waarin de ene stijl op de andere moest volgen (ondersteuning Somemi van Lens 1957, Bolton en Wild). Na korte tijd bleven er maar twee mogelijkheden meer over : wat de groepering der stijlen betreft had men de verplaatsing in lijnen of de verplaatsing in bokken ; wat de verplaatsing zelf betreft bleven de twee



2,900
0,874
0,600
1,200
0,750
0,900
SOMEMI-MARREL - LOIRE
Etançons 26 - 40 t - DE (1)
(2) 1,400 - 2,400 + rehausses 0,400 - pas : 0,900
prolonge extensible hydraulique
1,684
0,700
0,800
0,574
0,446
SAGEM - WALKMATIC
Etançons 60 t SE
1,000 - 1,600
prolonges sorties à la main, à
serrage hydraulique
2,400
1,900
0,700
0,500
0,700
SOMEMI - QUINCONCE - BRUAY
20 - 40 t DE
0,760 - 1,160
rehausses : 0,200 - 0,400 - 0,600
pas : 2 x 0,500
2,220
0,700
0,800
0,447
0,350
0,700
0,675
0,550
UNIS - FOND
Pile caisson 16 - 50 t SE
1,150 - 1,850
prolonges sorties à la main,
à serrage hydraulique
2,400
0,800
0,550
1,000
BLANZY
0,750
PROVENCE
SOMEMI-MARREL
BLANZY : 35 - 70 t DE - 1,400 - 2,400
rehausses 0,400 - pas : 0,850
PROVENCE : 25 - 50 t SE - 1,150 - 2,000
rehausses 0,400 - pas : 0,625
vérin de poussée inversé
1,200
1,000
0,750
SOMEMI-MARREL-PILES 3 FILES 222
35 - 70 t - DE 1,400 - 2,400
(1) le premier chiffre indique la charge de pose, le deuxième la charge de coulissement.
DE : vérin vertical double effet -
SE : vérin vertical simple effet -
(2) ouverture fermée et ouverte, sans rehausse -
1,775
0,550
0,450
0,775
1,000
0,700
UNIS - FOND
PILES VEINES MINCES
HÉNIN-LIÉTARD
SE doublement télescopique
vérin à traction directe
0,900
0,750
SOMEMI - MARREL
PILES VEINES MINCES
BRUAY
SE doublement télescopique
traction par câble et vérin
parallèle au convoyeur

du convoyeur blindé ou liaison au convoyeur blindé (fig. 1).

Dans le soutènement par pile monobloc, la dimension de l'élément à déplacer fait qu'il ne l'est pratiquement toujours que par liaison au convoyeur blindé. Par contre, deux types de piles ont été créées, une pile de dimension relativement faible formant caisson monobloc interdisant le passage entre les étançons (piles Gullick et Unis Fond) et une pile « ouverte » de plus grande dimension permettant le passage à l'intérieur (pile Somemi de Provence). L'expérience a montré que cette dernière solution était la meilleure dans la plupart des cas et la pile caisson a dû se rapprocher de la pile ouverte par transformation en pile à 5 ou 6 étançons.

Le soutènement par files a pris la forme, soit de files individuelles liées au convoyeur blindé (soutènement Dowty-Roofmaster et Wild), soit de couples de deux files s'appuyant l'une sur l'autre, solution plus générale en Allemagne (Westfalia, Hemscheidt, Ferromatik). L'instabilité de la file individuelle a entraîné lentement sa régression, d'où l'abandon par Dowty du Roofmaster pour les piles et il ne subsiste pratiquement de ce modèle que le soutènement Wild.

On peut donc dire que les éléments de soutènement sont maintenant réalisés sous forme, soit de piles permettant le passage à l'intérieur et liées au convoyeur blindé, soit de files groupées par 2, 3 ou 4 se déplaçant par appui mutuel.

La liaison ou l'indépendance du convoyeur blindé ont été l'objet de longues discussions, certains souhaitant permettre les mouvements relatifs du convoyeur blindé, que ce soit dans le plan vertical (régularité du gisement) ou dans le plan horizontal (dérives du convoyeur blindé). Il paraît certain que cette liaison a provoqué de nombreux incidents par flexion des tiges de vérins horizontaux et que la seule solution satisfaisante a été celle de Provence, où la liaison par une poutre est simple et robuste. L'orientation actuelle des soutènements vers une semi-automatisation, c'est-à-dire vers la commande des déplacements des éléments de soutènement série par série (batch ou bank control), impose de plus en plus de lier les éléments de soutènement au convoyeur blindé, sinon par le système de déplacement lui-même, du moins par une tige de guidage, solution apparue sur la plupart des soutènements à déplacement par files (Westfalia, Hemscheidt, Ferromatik).

12. Ossature du soutènement : type de chapeau.

Les déplacements relatifs du toit et du mur, souvent peu importants, présentent dans certains cas une amplitude notable. Les déplacements normaux

strekkingen bestaan : onafhankelijkheid van de pantsertransporteur of verbinding met de pantsertransporteur (fig. 1).

Bij de ondersteuning met compacte bokken is de afmeting van het te verplaatsen element van zulke aard dat de verbinding met de pantsertransporteur haast altijd vereist is. Daarentegen kwamen er twee typen van bokken tot stand, een tamelijk klein in de vorm van een compacte kast zonder doorgang tussen de stijlen (bokken Gullick en Unis Fond) en een grotere « open » bok met inwendige doorgang (bok Somemi van Provence). De ondervinding heeft uitgewezen dat deze laatste oplossing in de meeste gevallen de beste was, en de kastvormige bok heeft iets moeten overnemen van de open bok door omvorming tot een bok met 5 of 6 stijlen.

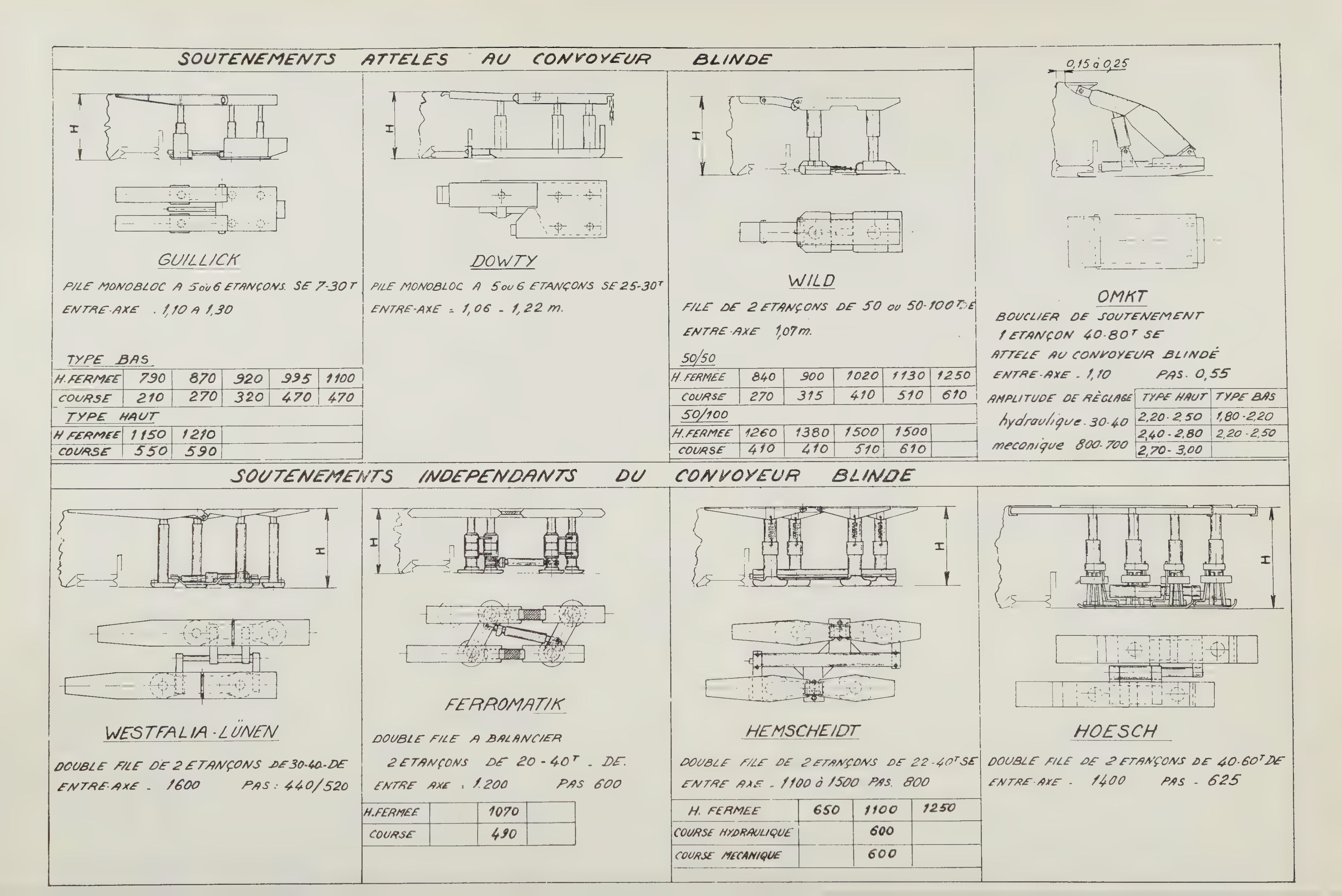
De ondersteuning in lijnen bestaat ofwel uit afzonderlijke lijnen bevestigd aan de transporteur (Dowty-Roofmaster en Wild) ofwel uit koppels van twee lijnen die op elkaar steunen, systeem dat het meest verspreid is in Duitsland (Westfalia, Hemscheidt, Ferromatik). Omdat de enkele lijn onstabiel was, gaat dit systeem langzaam achteruit. zodat Dowty de Roofmaster heeft opgegeven en er in deze soort van ondersteuning nog alleen de Wild overschiet.

Men kan dus zeggen dat de huidige ondersteuningselementen bestaan ofwel uit bokken met een inwendige doorgang en die met de transporteur verbonden zijn ofwel uit bij 2, 3 of 4 gegroepeerde lijnen die op elkaar steunen.

Betreffende het *al of niet verbonden zijn met de transporteur* werden lange discussies gevoerd. Sommigen wilden de transporteur de mogelijkheid geven relatieve bewegingen uit te voeren, zowel in het vertikaal vlak (onregelmatigheden van de afzetting) als in het horizontale (afwijkingen van de transporteur). Men mag aannemen dat de verbinding aanleiding heeft gegeven tot vele incidenten door buiging van destangen der horizontale cilinders en dat de enige goede oplossing die is van Provence waar een schijf zorgt voor een eenvoudige en stevige verbinding. De actuele strekking in de ondersteuning naar een half-automatisme waarbij het vooruitgaan der ondersteuningselementen in reeksen gebeurt (batch of bank control) maakt een verbinding tussen de ondersteuningselementen en de transporteur meer en meer tot een noodzaak, zoniet door het omdruksysteem zelf, dan toch door een geleidingsstang, die men vindt op de meeste typen waarin de lijnen zich verplaatsen (Westfalia, Hemscheidt, Ferromatik).

12. Skelet van de ondersteuning : type van kap.

De relatieve verplaatsingen van dak en vloer zijn meestal weinig belangrijk maar vertonen soms toch een zekere amplitude. De gewone verplatsingen



SOUTENEMENTS ATTELES AU CONVOYEUR BLINDE

GUILLICK

PILE MONOBLOC A 5 où 6 ETANÇONS. SE 7-30T

ENTRE-AXE . 1,10 A 1,30

TYPE BAS

H. FERMEE	790	870	920	995	1100
COURSE	210	270	320	470	470

TYPE HAUT

H FERMEE	1150	1210
COURSE	550	590

DOWTY

PILE MONOBLOC A 5 ou 6 ETANÇONS SE 25-30T

ENTRE-AXE = 1,06 - 1,22 m.

WILD

FILE DE 2 ETANÇONS DE 50 ou 50-100T SE

ENTRE-AXE 1,07 m.

50/50

H. FERMEE	840	900	1020	1130	1250
COURSE	270	315	410	510	610

50/100

H. FERMEE	1260	1380	1500	1500	
COURSE	410	410	510	610	

OMKT

BOUCLIER DE SOUTENEMENT

1 ETANÇON 40-80T SE

ATTELE AU CONVOYEUR BLINDÉ

ENTRE-AXE . 1,10 PAS. 0,55

AMPLITUDE DE RÈGLAGE	TYPE HAUT	TYPE BAS
hydraulique . 30-40	2,20 - 2,50	1,80 - 2,20
meconique 800-700	2,40 - 2,80	2,20 - 2,50
	2,70 - 3,00	

SOUTENEMENTS INDEPENDANTS DU CONVOYEUR BLINDE

WESTFALIA-LÜNEN

DOUBLE FILE DE 2 ETANÇONS DE 30-40-DE

ENTRE-AXE - 1600 PAS : 440/520

FERROMATIK

DOUBLE FILE A BALANCIER

2 ETANÇONS DE 20-40T . DE.

ENTRE AXE . 1.200 PAS 600

H. FERMEE		1070	
COURSE		490	

HEMSCHEIDT

DOUBLE FILE DE 2 ETANÇONS DE 22-40T SE

ENTRE AXE - 1100 à 1500 PAS. 800

H. FERMEE	650	1100	1250
COURSE HYDRAULIQUE		600	
COURSE MECANIQUE		600	

HOESCH

DOUBLE FILE DE 2 ETANÇONS DE 40-60T DE

ENTRE-AXE - 1400 PAS - 625

Legenden van de figuren 1 en 2

Fig. 1.

SOMEMI-MARREL-LOIRE

Stijlen 26 - 40 t - DW (1)
1,400 - 2,400 + verlengstukken 0.400 - pas : 0,900 (2)
hydraulisch uittrekbare verlengkap

SAGEM-WALKMATIC

Stijlen 60 t EW (1)
1,000 - 1,600
handbediende verlengkap en hydraulisch klemmen

SOMEMI-QUINCONCE (verband) - BRUAY

20 - 40 t DW
0,760 - 1,160
verlengstukken : 0 200 - 0,400 - 0,600
pas : 2 x 0,500

UNIS-FOND

Kastenbok 16 - 50 t EW
1,150 - 1,850
handbediende verlengkap en hydraulisch klemmen

SOMEMI-MARREL

Blanzy : 35 - 70 t DW - 1,400 - 2,400
verlengstukken 0,400 - pas : 0,850
Provence : 25 - 50 t EW - 1,150 - 2,000
verlengstukken 0,400 - pas : 0,625
omgekeerd werkende omdrukcilinder

SOMEMI-MARREL-bok 3 lijnen 222

35 - 70 t - DW - 1,400 - 2,400

UNIS-FOND bokken dunne lagen HENIN-LIETARD

EW dubbel telescopisch
rechtstreeks trekkende vijzel

SOMEMI-MARREL bokken dunne lagen BRUAY

EW dubbel telescopisch
trekken door middel van kabel en vijzel evenwijdig met de transporteur

---

(1) het eerste cijfer geeft de zetlast, het tweede de inzinklast
DW : dubbel werkende cilinder of vijzel
EW : enkel werkende cilinder of vijzel

(2) hoogte volledig ingeschoven en volledig uitgetrokken, zonder verlengstukken.

Fig. 2.

Met de pantsertransporteur verbonden ondersteuningssystemen.

GULLICK

Compacte bok met 5 of 6 stijlen EW 7-30 t
Asafstand : 1,10 tot 1,30 m

Laag type

Hoogte ingeschoven	790	870	920	995	1100
Slag	210	270	320	470	470

Hoog type

Hoogte ingeschoven	1150	1210
Slag	550	590

DOWTY

Compacte bok met 5 of 6 stijlen EW 25-30 t
Asafstand : 1,06 tot 1,22 m

WILD

Lijn van twee stijlen van 50 of 50-100 t DW
Asafstand : 1,07 m

50/50

Hoogte ingeschoven	840	900	1020	1130	1250
Slag	270	315	410	510	610

50/100

Hoogte ingeschoven	1260	1380	1500	1500
Slag	410	410	510	610

OMKT

Ondersteuningsschild - 1 stijl van 40-80 t EW
met de transporteur verbonden - asafstand 1,10 - pas : 0,55

Regelslag	hoog type	laag type
hydraul. 30-40	2,20 - 2,50	1,80 - 2,20
mechan. 800-70	2,40 - 2.80	2,20 - 2,50
	2,70 - 3,00	

Van de pantsertransporteur onafhankelijke systemen.

WESTFALIA-LUENEN

Dubbel lijn met twee stijlen van 30-40 t DW
Asafstand : 1600 - Pas : 440/520

FERROMATIK

Dubbele lijn met schommelverbinding
2 stijlen van 20-40 t DW
Asafstand : 1,200 - pas : 600

Hoogte ingeschoven	1070
Slag	490

HEMSCHEIDT

Dubbele lijn met twee stijlen van 22-40 t EW
Asafstand : 1100 tot 1500 - Pas : 800

Hoogte ingeschoven	650	1100	1250
Hydraulische slag		600	
Mechanische slag		600	

HOESCH

Dubbele lijn met twee stijlen van 40-60 t DW
Asafstand : 1400 - Pas : 625

doivent être supportés par le soutènement, ce qui impose de lui donner une certaine souplesse. Mais lorsque cette amplitude augmente, peut-être à l'occasion d'un certain fluage du mur ou du toit, on peut craindre, à juste titre dans certains toits et dans certaines conditions, le danger du renversement du soutènement et refuser d'accepter un soutènement dont la souplesse pourrait permettre un renversement total. Certains soutènements montés à lames de ressort, ont une résistance au renversement extrêmement faible, alors que d'autres, principalement les soutènements par piles, sont à ce point de vue très efficaces : une pile Provence, par exemple, résiste avec une force de 160 KN (16 t) au déplacement du toit vers le foudroyage, alors que d'autres, trop souples, basculent avec seulement 2 t d'effort. Notons en passant que le choix de grandes ossatures rigides impose certaines actuces comme celle du coulissement des pots d'étançons dans le châssis qu'a préconisé la Provence.

Un des grands sujets de discussion aussi a été de savoir si le chapeau devait être un chapeau *rigide ou articulé*. Au départ, dans un désir d'adaptation aux irrégularités du toit, le chapeau articulé a généralement été choisi. Il a dû être abandonné dans tous les mauvais toits, ceci étant particulièrement net dans les toits très souples, comme ceux de la Loire où l'expérience est assez récente pour n'être pas encore oubliée. Il est cependant certain que le chapeau rigide a des inconvénients et qu'en partilier il est vite d'un poids prohibitif et que, plus encombrant, il peut gêner le passage.

13. Charge de pose et charge de coulissement.

Par suite de ses fréquents déplacements, le soutènement mécanisé se retrouve fréquemment à sa charge de pose et n'atteint la charge de coulissement que dans la mesure où il est suffisamment rigide et que la convergence est suffisante entre deux déplacements, soit que l'amplitude du déplacement soit telle que le soutènement reste longtemps à la même position, soit qu'il subisse, juste après son déplacement, une période de forte convergence, ce qu'on peut obtenir en déplaçant le soutènement en suivant de près la machine d'abattage. Les étançons individuels, au contraire, atteignent en moyenne bien plus souvent le coulissement (sauf poinçonnage des épontes). Pour avoir une idée de la force portante nécessaire à un soutènement mécanisé, quand on connaît celle qui, avec un soutènement par étançons individuels, assure un bon contrôle du toit, le calcul doit donc être fait en ne tenant compte que de la charge de pose du soutènement marchant et de celle de coulissement des étançons individuels pratiquement évaluées par *mètre de front* plutôt que par mètre carré de surface portée.

moeten door de ondersteuning kunnen verdragen worden, hetgeen een zekere soepelheid veronderstelt. Neemt deze amplitude echter toe, wellicht tengevolge van een zeker vloeien van de vloer of het dak, dan ontstaat er, althans voor sommige soorten van dakgesteenten en in bepaalde omstandigheden, kans op een kantelen van de ondersteuning, en kan er bezwaar bestaan tegen een ondersteuning die door een te grote soepelheid geheel zou kunnen omvallen. Sommige typen van ondersteuning die op veerbladen gemonteerd zijn bieden zeer weinig weerstand tegen kantelen ; andere, vooral de boksystemen, zijn in dat opzicht veel beter ; een boktype Provence bij voorbeeld heeft een weerstand van 160 KN (16 t) tegen een verplaatsing van het dak in de richting van het breukveld ; andere te soepele systemen kantelen onder een kracht van amper 2 t. Er dient op gewezen te worden dat grote stijve skeletten niet mogelijk zijn zonder bepaalde kunstgrepen, zoals het laten schuiven van de stijlvoeten in de basisramen dat door Provence wordt aanbevolen.

Een ander belangrijk twistpunt ging over de vraag of de kap *star of geleed moet zijn*. In het begin ging de keus in het algemeen naar de gelede kap omdat men aanpassing aan de oneffenheden in het dak wenste. Overal waar het dakgesteente slecht is heeft men die idee moeten opgeven ; dit komt het duidelijkst tot uiting bij een zeer soepel dak zoals in de Loire, waar de ondervinding nog zeer recent is en vers in het geheugen ligt. Toch staat het vast dat ook de starre kap haar nadelen heeft : men denkt in het bijzonder aan haar gewicht dat vlug een belemmering wordten aan een moeilijker doorgang wegens een grotere omvang van de kap.

13. Zetlast en inzinklast.

Juist omdat ze dikwijls verplaatst wordt staat de gemechaniseerde ondersteuning vaak op zetlast, en bereikt ze haar inzinklast enkel indien ze star genoeg gebouwd is, en de convergentie tussen twee verplaatsingen groot genoeg is ; dit laatste kan men bekomen door het aanwenden van een grote pas, zodat de ondersteuning lang op eenzelfde plaats blijft, ofwel door ze in afwachting van haar verplaatsing bloot te stellen aan een periode van sterke convergentie, door ze kort achter de machine reeds vooruit te brengen. Individuele stijlen komen daarentegen veel vaker gemiddeld tot het inzinken (behalve wanneer ze in de gesteenten dringen). Als men een idee wil hebben van het draagvermogen dat een gemechaniseerde ondersteuning moet hebben uitgaande van het draagvermogen dat bij individuele stijlen een goede dakcontrole waarborgt, mag men enkel rekenen op de zetlast van de gemechaniseerde ondersteuning en de inzinklast der indi-

L'expérience montre que les toits raides nécessitent une charge de pose la plus élevée possible ; par contre, les toits souples et fragiles (comme les toits anglais) doivent être traités avec une charge de pose faible, le déplacement du soutènement devant être alors fait moins fréquemment. L'emploi de ces faibles charges de pose ne donne aux soutènements qu'une force portante très faible, mais cela ne présente pas trop d'inconvénients en toits souples.

14. Etançons verticaux : simple ou double effet ; liaison hydraulique.

La plupart des soutènements en service se contentent d'étançons simple effet descendant d'eux-mêmes grâce au poids du chapeau, cette descente étant facilitée par l'emploi d'une conduite de retour de dimensions suffisantes. Toutefois, l'expérience a montré qu'il fallait avoir recours au double effet chaque fois que le pendage provoquait des contraintes latérales et aussi chaque fois que l'ouverture était irrégulière et que le déplacement du soutènement exigeait un coulissement notable de l'étançon. Ajoutons qu'une semelle lisse et rigide entre les étançons d'une même file, facilite le déplacement et peut éviter, dans certains cas, le recours au double effet.

Il faut indiquer aussi, bien que cela commence à être généralement admis, qu'il est absolument nécessaire que le étançons avant et arrière soient totalement indépendants au point de vue hydraulique : c'est le résultat d'une longue expérience ; il est bon de rappeler que, quand les premières piles Gullick étaient munies de 4 étançons communicants, il se produisait un basculement des chapeaux, la ligne de foudroyage avançant alors nettement en avant de l'étançon arrière. Des incidents analogues se sont produits avec les premiers soutènements Westfalia, où les étançons avant et arrière n'étaient pas indépendants. Si ces difficultés ne se produisent pas dans tous les cas, elles sont suffisamment fréquentes et il y a suffisamment de tailles où l'on peut voir que le foudroyage a tendance à gagner au-dessus des étançons arrière pour que cette règle doive être considérée comme impérative.

15. Soupapes de coulissement.

S'il y a eu relativement peu de problèmes d'étanchéité des étançons, tant que les pressions n'ont pas dépassé 250 bars et que le fluide utilisé était de l'huile, par contre, de sérieuses difficultés apparurent quand on a voulu utiliser des fluides à base d'eau et des pressions élevées. Pratiquement, toutes les soupapes ont évolué vers une diminution des orifices et les billes ont été généralement supprimées et remplacées par des clapets en plastique obturant des

viduele stijlen, betrokken op een *meter frontlengte* en niet op een ondersteunde vierkante meter.

De ondervinding leert dat een star dak een zo hoog mogelijke zetlast vereist ; soepele en brokkelige dakgesteenten (zoals in Engeland) vergen daarentegen een lage zetlast, vermits de ondersteuning in dat geval minder vaak wordt vooruitgebracht ; deze zwakke zetlast veroorzaakt ook een zeer lage inzinklast bij deze ondersteuning, maar voor een soepel dak is dat in het algemeen geen nadeel.

14. Vertikale stijlen : enkel- of dubbelwerkend ; hydraulische verbinding.

De meeste gebruikte typen van ondersteuning hebben slechts enkelwerkende stijlen, die vanzelf zakken door het gewicht van de kap ; men vergemakkelijkt enkel het zakken door het aanwenden van een terugvoerleiding met grote doormeter. Toch heeft de ondervinding geleerd dat dubbelwerkende stijlen nodig zijn telkens de helling zijdelingse spanningen veroorzaakt en ook wanneer de opening onregelmatig is en de stijlen merkelijk ineen schuiven bij elke verplaatsing. Wij voegen er aan toe dat een gladde en stijve plaats tussen de verschillende stijlen van een lijn het vooruitbrengen vergemakkelijkt en in sommige gevallen de dubbelwerkende stijl overbodig maakt.

Alhoewel dat nu vrij algemeen wordt aangenomen, willen wij er ook nog op wijzen, dat de voorste en achterste stijlen op hydraulisch gebied volledig onafhankelijk moeten zijn ; dit principe is de vrucht van een lange ervaring ; men mag niet vergeten dat er bij de eerste bokken Gullick, die vier communicerende stijlen bevatten, gemakkelijk een kantelen van de kappen optrad, waarbij de breuklijn een goed eind voor de achterste stijlenrij terecht kwam. Incidenten van dezelfde aard gebeurden bij de eerste typen van ondersteuning Westfalia, waarin de voor- en achterstijlen niet onafhankelijk waren. Deze moeilijkheden vormen geen algemene regel maar ze komen regelmatig voor en er zijn genoeg pijlers waarin men kan zien hoe de dakbreuk uitbreiding tracht te nemen boven de stijlen, zodat de hier vermoede regel als een verplichting mag beschouwd worden.

15. Inzinkkleppen.

Men heeft weinig moeilijkheden gehad met de afdichting van de stijlen zolang de druk niet boven de 250 kg/cm^2 ging en men als vloeistof olie gebruikte. Men heeft echter ernstige moeilijkheden ontmoet bij aanwending van waterachtige vloeistoffen en hoge drukkingen. Alle kleppen evolueerden praktisch naar zeer kleine openingen en de kogels werden in het algemeen vervangen door plastieken kleppen die spleten afsluiten. Wij mogen

fentes. Notons cependant que les meilleures soupapes restent sujettes à caution ; par suite, le contrôle de la résistance réelle des soutènements doit être un souci constant.

2. CHOIX DES TYPES DE SOUTENEMENT

21. Développement actuel de la mécanisation de soutènement en plateure.

Ces grandes lignes générales de l'évolution étant rappelées, quels sont les développements des divers types de soutènement et leur domaine d'emploi ?

On peut dire qu'il y a actuellement en service plus de 400 tailles en Angleterre, plus de 100 en U.R.S.S., contre une soixantaine en Allemagne et moins de 20 en France.

En Angleterre, la grande majorité des tailles est équipée de soutènements par piles Gullick à 5 et 6 étançons (plus de 250), en deuxième position vient le soutènement Dowty (environ 80 tailles), ensuite le soutènement Wild (58) et en quatrième position le soutènement Westfalia qui avait en décembre dernier 26 tailles en service exclusivement en veines minces.

En U.R.S.S., la seule mécanisation de soutènement qui ait été un succès est le soutènement bouclier, mais son utilisation a donné lieu à de nombreux déboires chaque fois que l'on a oublié que ce soutènement avait fait ses preuves dans des conditions très particulières, la condition impérative étant un charbon très dur.

En Allemagne, sur un peu plus de 60 tailles en service, une trentaine sont des Westfalia, 25 des Hemscheidt (ce dernier matériel, bâti sur le même principe que Westfalia, est un peu plus lourd, mais passe pour être plus robuste) et une dizaine de tailles Gullick (piles fabriquées en Allemagne par Becorit). Il faut noter aussi l'apparition en Allemagne de Wild, dont Schwarz a pris la licence et dont la première taille en veine mince, à Sophia Jacoba, a donné d'excellents résultats. Quel est le domaine d'emploi de ces divers matériels ?

Il est certain qu'ils ont été étudiés chacun à l'origine pour des conditions particulières : l'ensemble des soutènements anglais l'a été pour des gisements plats et réguliers avec, en général, un toit plastique.

Ces soutènements allemands furent conçus pour des gisements où les pentes sont un peu plus fortes avec des épontes raides et de bonne qualité.

Les matériels répondent donc à des conditions à l'origine différentes, mais cela ne limite pas forcément leur domaine d'emploi aux gisements présentant ces conditions, d'autant plus que chaque constructeur est à même de livrer des modèles spéciaux construits à partir des éléments de base du modèle standard.

niettemin nooit vergeten dat de beste kleppen moeten gecontroleerd worden : de controle op de werkelijke weerstand van de ondersteuning mag dus nooit achterwege blijven.

2. KEUZE VAN HET TYPE VAN ONDERSTEUNING

21. Huidige ontwikkeling van de mechanisering der ondersteuning in vlakke lagen.

Nu we de grote lijnen van de evolutie hebben overlopen gaan we na hoe de verschillende typen van ondersteuning zich ontwikkelen en wat hun toepassingsdomein is.

Men mag zeggen dat er thans meer dan 400 pijlers in bedrijf zijn in Engeland, meer dan 100 in de U.S.S.R., een zestigtal in Duitsland, en minder dan 20 in Frankrijk.

In Engeland zijn de meeste pijlers uitgerust met de gemechaniseerde ondersteuning Gullick met 5 of 6 stijlen (meer dan 250) ; daarop volgt de ondersteuning Dowty (ongeveer 80 pijlers), en de Wild (58) ; op de vierde plaats komt de ondersteuning Westfalia die einde december j.l. 26 pijlers in bedrijf had, alle in dunne lagen.

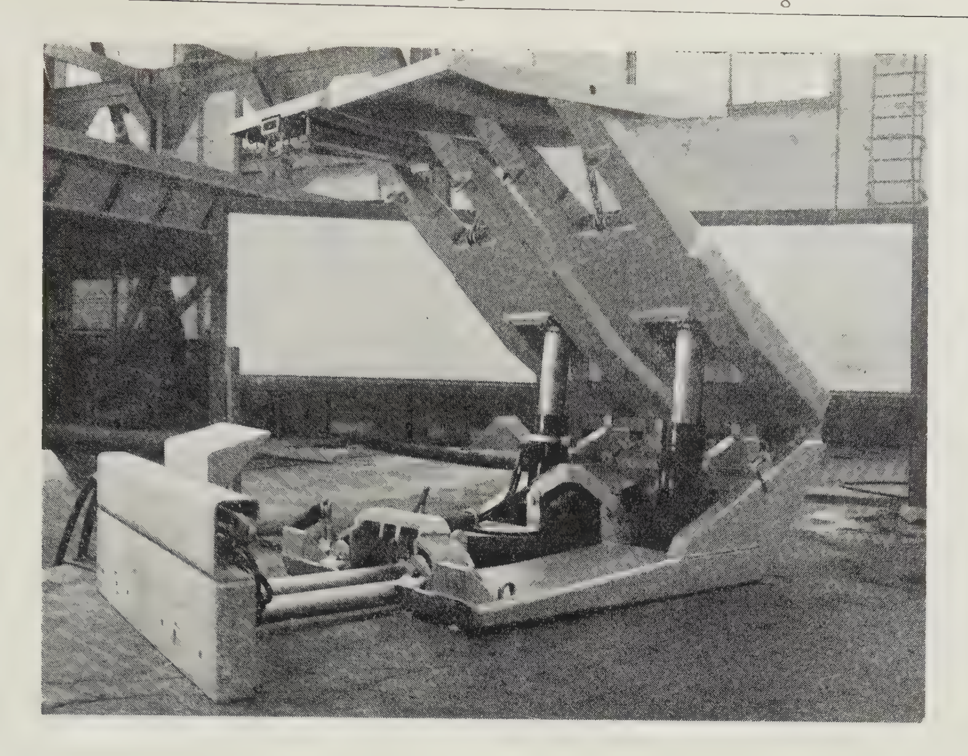
In de U.S.S.R. heeft maar één soort van gemechaniseerde ondersteuning succes gekend, namelijk die in schildvorm ; bij het gebruik ervan liep het echter vaak mis omdat men vergat dat deze ondersteuning enkel succes had gekend in zeer speciale omstandigheden, waarbij zeer harde kolen een eerste voorwaarde vormden.

In Duitsland telt men op meer dan 60 pijlers een dertigtal Westfalia, 25 Hemscheidt (dit materieel is gebouwd volgens dezelfde grondbeginselen als de Westfalia maar het is een weinig zwaarder en het heeft de naam sterker te zijn), en een tiental Gullick (bokken in Duitsland gebouwd door Becorit). Verder is ook de Wild in Duitsland op de markt verschenen, gebouwd in licentie door Schwarz met een eerste nijler in een dunne laag in de mijn Sophia Jacoba, waar zeer goede resultaten bekomen werden. Wat is het toepassingsdomein van deze verschillende materialen ?

Het is een feit dat al die typen aanvankelijk voor speciale gevallen bestudeerd werden : de Engelse ondersteuning grosso modo voor vlakke en regelmatige afzettingen met een meestal plastisch dak.

De Duitse typen werden gebouwd voor iets steilere lagen met star en goed nevengesteente.

Het materieel beantwoordt bijgevolg aan verschillende concepties maar dat wil niet zeggen dat zijn gebruik aan deze omstandigheden gebonden blijft te meer daar elke bouwer speciale modellen kan leveren die met de elementen van het basismodel zijn opgebouwd.



1000 kN
650 1160
640 kN 360 kN
800 à 1750
1920
1500
1500
1500

1000 kN
1000 1410
585 kN 415 kN
1.150 à 3050
2560
1500
1500
1500

Fig. 3.

Soutènement à flèche - Ondersteuning « à flèche ».

22. Principales difficultés.

Par contre, la mécanisation du soutènement se trouve fort gênée par certains problèmes dont nous essaierons d'indiquer les principaux :

1°) *L'irrégularité de l'ouverture :* nous sommes, en France, loin des conditions qu'offrent les tailles où le tambour d'une machine détermine à un centimètre près l'ouverture, ou de celles des gisements réguliers. Or, il faut cependant :

a) que l'ouverture minimale à front soit supérieure de 15 cm environ à la hauteur du soutènement fermé pour tenir compte de la convergence et des nécessités du déplacement ;

b) que les possibilités de réglage de la hauteur du soutènement, accrues éventuellement par des rehausses d'étançons, permettent d'assurer le serrage au toit, même en cas de chute de faux-toit ou de variations anormales d'ouverture (passage d'accident).

Pour résoudre ce problème, on dispose de la course des étançons. Lorsqu'elle est trop faible (ce qui est souvent le cas), il faut alors recourir à l'étançon doublement télescopique et aux rehausses avant d'en arriver aux échanges d'étançons qui occasionnent pertes de temps et de fluide (fig. 2).

Un essai pour résoudre ce problème d'adaptation à d'importantes variations d'ouverture avec une solution nouvelle est actuellement en cours en Provence avec les piles Marrel « à flèche » en Veine « Gros Rocher » (fig. 3).

2°) *La pente :* Disons tout d'abord que la pente montante dans une taille est à priori a éviter, car elle rend toujours plus difficile le problème du soutènement, que ce soit à cause des éboulements du front ou que ce soit à cause du glissement du toit vers le vide du foudroyage.

Quant au pendage, il pose un problème très simple, celui de la stabilité des éléments pendant leur déplacement ; la stabilité naturelle et les liaisons mécaniques ont été au départ les seules solutions, mais elles sont mises en défaut assez rapidement par les rattrapages successifs des jeux ou simplement par l'introduction de poussières ou de débris sous le côté le moins chargé des semelles. Aussi les limites de la mécanisation du soutènement au point de vue pendage étaient-elles très basses, quelques degrés pour les files individuelles, 10 à 20° pour les piles et pour les assemblages de files.

L'introduction de vérins horizontaux, d'abord par les Houillères du Bassin de la Loire sur le Marrel-Somemi, maintenant à grande échelle par le Westfalia, permet d'envisager des pentes de 30° (fig. 4).

22. Voornaamste moeilijkheden.

Daarentegen ondervindt de mechanisering van de ondersteuning veel hinder van zekere problemen waarvan wij de voornaamste gaan trachten te beschrijven :

1°) *Onregelmatige opening :* De toestand is in Frankrijk wel erg verschillend van die waar de diameter van de trommel op een centimeter na overeenkomt met de opening van de laag, en ook zijn we ver van de regelmatige afzettingen ; toch is het nodig :

a) dat de kleinste opening aan het front ongeveer 15 cm meer bedraagt dan de hoogte van de gans ingeschoven ondersteuning, zodat rekening gehouden wordt met de convergentie en de mogelijkheid tot vooruitbrengen ;

b) dat de ondersteuning voldoende regelbaar is in de hoogte, eventueel dank zij verlengstukken op de stijlen, opdat het dak kan opgevangen worden, zelfs wanneer vals dak afvalt of er onregelmatige laagopeningen optreden (bij storingen).

Men kan dit probleem oplossen dank zij de slag van de stijlen. Is deze te klein (en dat is vaak zo) dan heeft men nog de dubbel telescopische stijl en de verlengstukken voordat men zijn toevlucht moet nemen tot het vervangen van stijlen, met als gevolg verlies van tijd en vloeistof (fig. 2).

Omtrent dit probleem, namelijk de aanpassing van de stijlen aan grote veranderingen in de opening, zijn momenteel proeven aan de gang in Provence, met bokken Marrel « à flèche » in de laag « Gros Rocher » (fig. 3).

2°) *De helling :* De opgaande helling moet in een pijler steeds vermeden worden wegens de moeilijkheden die ze bij de ondersteuning veroorzaakt, hetzij wegens de instortingen van het front, hetzij wegens het glijden van het dak naar de ledige ruimte in het breukveld.

De helling evenwijdig met het front houdt een zeer eenvoudig probleem in namelijk dat van de stabiliteit van de elementen tijdens het verplaatsen ; natuurlijke stabiliteit en mechanische verbindingen waren aanvankelijk de enige middelen maar ze schoten nogal vlug tekort wegens cumulerende werking van de herhaalde spelingen of eenvoudig wegens de invloed van stof en puin onder de minst belaste zijde van de voeten. De mechanisering was dan ook uit oogpunt helling aan een zeer enge grenzen gebonden, slechts enkele graden voor de enkelvoudige lijnen, 10 tot 20° voor de bokken en de samengevoegde lijnen.

Dank zij het gebruik van horizontale vijzels, eerst door de Houillères du Bassin de la Loire op het type Marrel-Somemi, en nu op grote schaal door Westfalia, kan men denken aan hellingen van 30° (fig. 4).

3°) *Le choix de la force portante* : Le soutènement marchant étant fréquemment déplacé, il se retrouve assez souvent à la charge de pose et n'atteint la charge de coulissement que dans certaines conditions : les charges de coulissement de la plupart des soutènements sont largement suffisantes. Par contre, suivant la nature des toits, il semble que la charge de pose soit choisie plus ou moins près de celle de coulissement.

Peut-on la modifier au cours des essais sur un soutènement donné ? Malheureusement non, ou tout au moins assez peu. Si on veut la réduire, on est gêné par la nécessité de conserver une pression minimale pour les vérins horizontaux (poussée sur le blindé - déplacement du soutènement) ; ceci pourrait éventuellement se résoudre en ajoutant une conduite d'alimentation et une pompe spéciales. Si on veut l'augmenter et que les étançons sont de petit diamètre, les pressions élevées posent un problème quasi insoluble de pompes et de flexibles. En outre, certains systèmes de distribution à commande automatique et même parfois manuelle ne supportent pas des pressions de plus de 200 bars.

Il y a donc lieu de prévoir là, dès le départ de l'essai, les charges de pose et de coulissement qu'il faudrait éventuellement obtenir.

En Allemagne, où les toits sont assez raides, on indique que la force portante calculée à partir de la charge de pose doit être exprimée en tonnes/m^2, égale à 8 fois l'ouverture en mètres, ce qui nous semble convenir.

4°) Nous n'avons pas parlé de la *nature du toit* : n'empêche-t-elle jamais la mécanisation du soutènement ? Il faut bien répondre par l'affirmative. Jusqu'ici on n'a mécanisé le soutènement que dans des tailles où le toit naturel ou artificiel supportait le porte-à-faux lors de l'emploi d'étançons individuels. Il y a pourtant des exceptions : le bouclier russe OMKT qui, grâce à un charbon très dur, permet d'exploiter sous des toits ébouleux ou friables et peut-être, puisque l'essai n'est qu'à son début, le soutènement du Cran avec un étançon en avant du convoyeur.

3°) *De keuze van het draagvermogen* : Vermits de gemechaniseerde ondersteuning vaak vooruitgebracht wordt staat ze vaak onder zetlast en bereikt ze haar inzinklast enkel in speciale omstandigheden : de inzinklast is bij de meeste typen van ondersteuning ruim voldoende. Daarentegen schijnt de zetlast min of meer dicht bij de inzinklast te moeten liggen naargelang van de aard van het dakgesteente.

Is een wijziging van de zetlast mogelijk in de loop van de proeven uitgevoerd op een bepaald type van ondersteuning ? Spijtig genoeg niet of althans slechts in zeer geringe mate. Bij verlaging stuit men op de noodzaak van een minimale drukking voor de horizontale vijzels (omdrukkracht op de transporteur - verplaatsing van de ondersteuning) ; hier zou een speciale voedingslijn en een afzonderlijke pomp de oplossing kunnen betekenen. Bij verhoging en betrekkelijke kleine diameter van de stijlen stelt de benodigde druk haast onoplosbare problemen betreffende pompen en slangen. Zo zijn er meer bepaald verdeelsystemen met automatische en soms zelfs handbediening die geen drukking van meer dan 200 kg/cm^2 verdragen.

Zetlast en inzinklast die gewenst zouden zijn moeten dus van bij de aanvang worden gekozen.

In Duitsland, waar het dak star is, zegt men dat het draagvermogen, berekend uit de zetlast, uitgedrukt in t/m^2, ongeveer gelijk moet zijn aan acht maal de opening in meters, hetgeen ons aannemelijk voorkomt.

4°) Wij hebben niet gesproken over de *aard van het dak* : vormt het soms geen beletsel voor het mechaniseren van de ondersteuning ? Het antwoord is spijtig genoeg bevestigend : tot nu toe heeft men de ondersteuning enkel gemechaniseerd in die pijlers waar het natuurlijk of kunstmatig dak bestand was tegen de oversteek bij aanwending van individuele stijlen. Toch zijn er uitzonderingen : zo het schild OMKT van de Russen waarmee men bij harde kolen kan werken onder instortingen of brokkelig dak, en misschien, want de proeven zijn nog maar pas begonnen, de ondersteuning Cran met een stijl voor de transporteur.

23. Soutènement marchant en veines pentées.

Tout ce qui précède ne concerne que les gisements en plateure qui ont été l'objet des premiers essais.

En dressants, les essais allemands ou français (Cuvelette) sont pratiquement abandonnés à cause de la conjoncture actuelle.

En demi-dressants, par contre, la mécanisation du soutènement a commencé, que ce soit au pendage avec le soutènement Sabès-Thion ou que ce soit

23. Gemechaniseerde ondersteuning in hellende lagen.

Al het voorgaande heeft enkel betrekking op de vlakke afzettingen waarin reeds proeven werden verricht.

De proeven in steile lagen, zowel in Duitsland als in Frankrijk (Cuvelette) liggen praktisch stil wegens de heersende conjunctuur.

Daarentegen zijn proeven ingezet voor mechanisering van de ondersteuning in halfsteile lagen, ofwel volgens de richting met de ondersteuning Sabès-

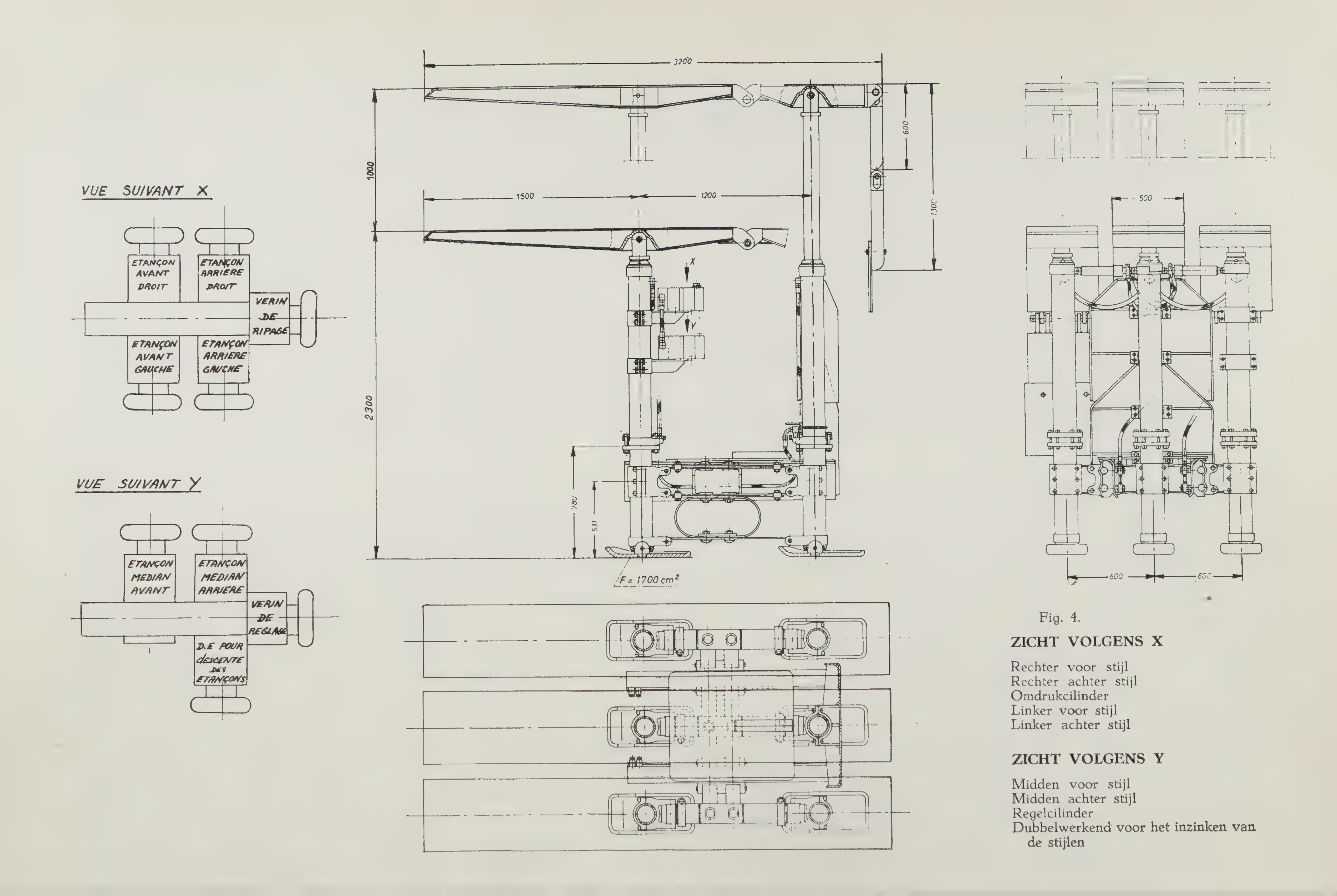


Fig. 4.

ZICHT VOLGENS X

Rechter voor stijl
Rechter achter stijl
Omdrukcilinder
Linker voor stijl
Linker achter stijl

ZICHT VOLGENS Y

Midden voor stijl
Midden achter stijl
Regelcilinder
Dubbelwerkend voor het inzinken van de stijlen

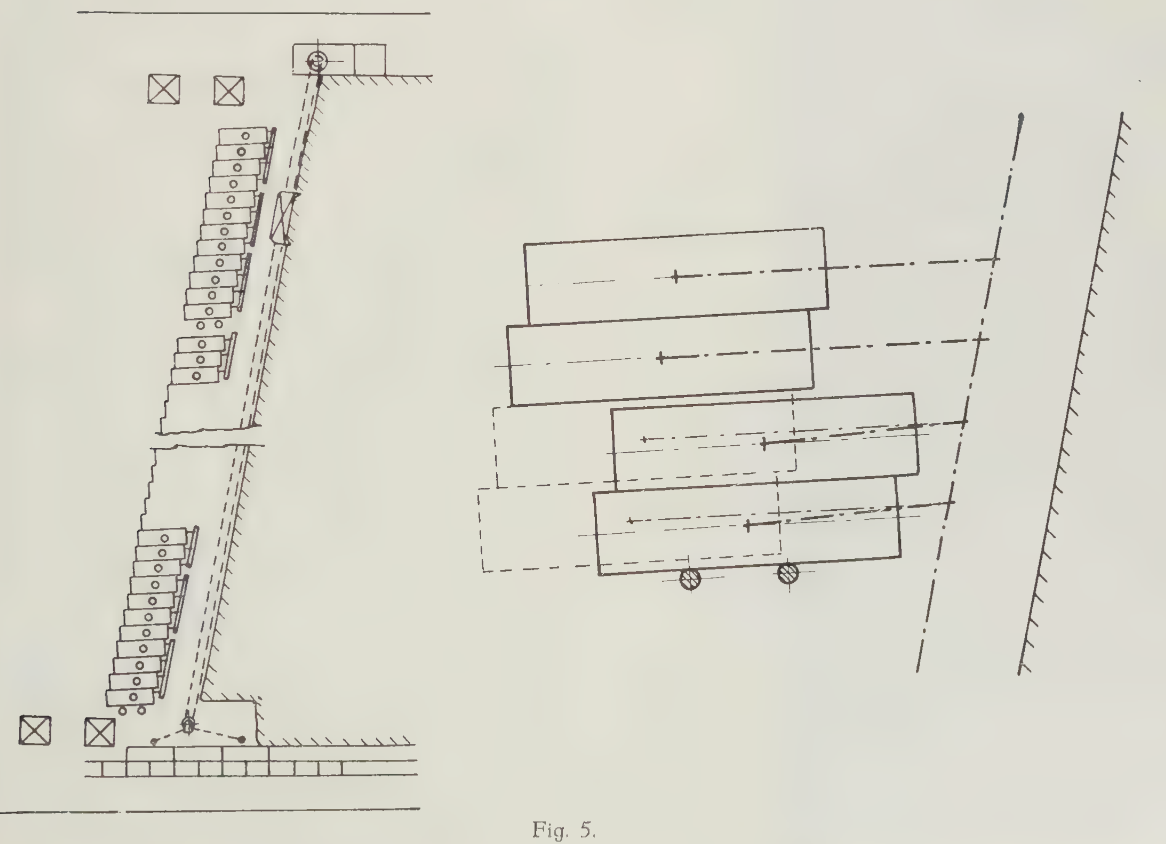
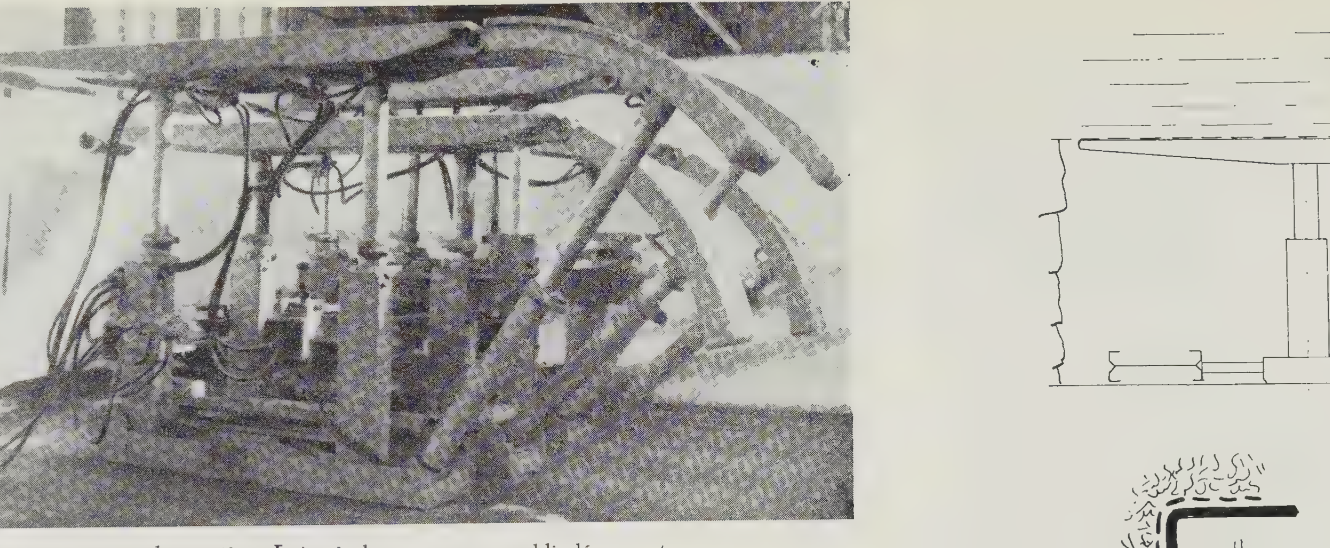
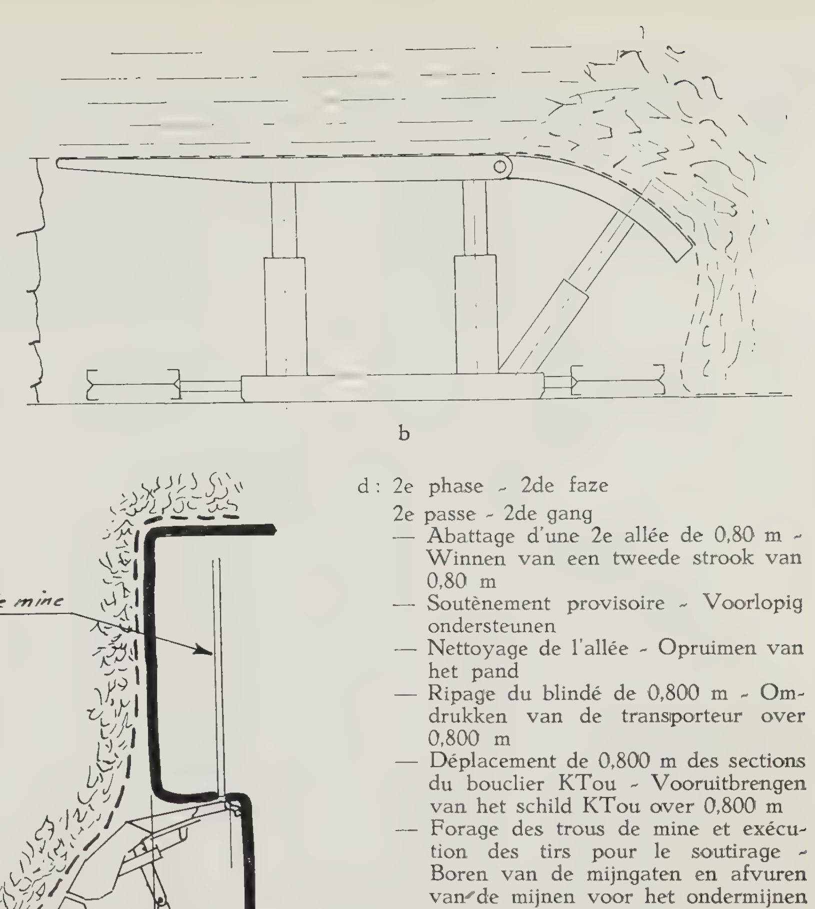


Fig. 5.

Soutènement Sabès T.S.A. - Ondersteuning Sabès T.S.A.



a et b : système Loire à deux convoyeurs blindés - systeem Loire met twee pantsertransporteurs



b

d : 2e phase - 2de faze

2e passe - 2de gang

— Abattage d'une 2e allée de 0,80 m - Winnen van een tweede strook van 0,80 m
— Soutènement provisoire - Voorlopig ondersteunen
— Nettoyage de l'allée - Opruimen van het pand
— Ripage du blindé de 0,800 m - Omdrukken van de transporteur over 0,800 m
— Déplacement de 0,800 m des sections du bouclier KTou - Vooruitbrengen van het schild KTou over 0,800 m
— Forage des trous de mine et exécution des tirs pour le soutirage - Boren van de mijngaten en afvuren van de mijnen voor het ondermijnen

Trou de mine - Mijngat

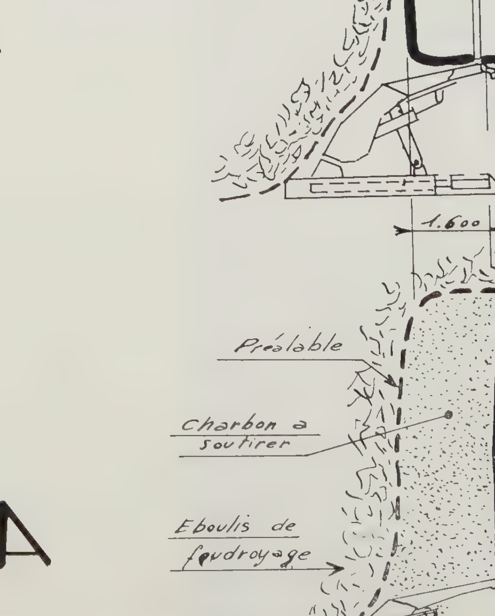
e : 3e phase - 3de faze

Soutirage - Ondermijnen

Préalable - Vorige wand

Charbon à soutirer : Ondermijnende kolen

Eboulis de foudroyage - Breukstenen



c : système russe KTou - Russisch systeem KTou

dans les tailles montantes à remblai hydraulique de Lorraine et de Sarre, où plusieurs tailles sont équipées.

Dans ce dernier cas, on a transposé et adopté le soutènement des plateures. Mais le soutènement Sabès-Thion est très différent : il est constitué de petits boucliers appuyés les uns contre les autres et dont l'orientation, légèrement en biais par rapport au sens du déplacement, permet le desserrage nécessaire quand on avance les éléments successivement en procédant d'aval en amont (fig. 5).

24. Adaptation du soutènement au soutirage.

Il faut aussi parler des essais de mécanisation du soutènement en veine puissante exploitée par soutirage : en U.R.S.S., cet essai avait été tenté avec le KTOU, qui est plus une protection qu'un soutènement, et que l'on prévoit d'essayer chez nous.

Dans les Houillères du Bassin de la Loire, on a équipé deux tailles de soutènement classique de plateures, auquel il n'a été rajouté qu'une partie articulée arrière soutenue par un vérin et dont le but est de protéger un deuxième engin de desserte utilisé pour le soutirage. C'est là une nouvelle et heureuse extension au domaine d'emploi des soutènements mécanisés (fig. 6).

3. CONCLUSIONS

Il n'y a pas de réponse simple à la question suivante :

Quel est le meilleur type de soutènement marchant à adopter dans tel cas particulier ?

Car il s'agit encore, en effet, de cas particulier. Grosso modo, une fois connues les conditions d'ouverture (et leurs variations) et de pente du chantier, la nature des épontes fixera la dimension et la forme des semelles et des chapeaux, la charge de pose, la densité et le groupement des étançons. Le mode d'abattage déterminera la longueur des chapeaux.

Cependant, les adaptations d'un soutènement ainsi défini à des conditions un peu différentes sont quelquefois assez minimes : plus précisément l'adoption d'une densité de soutènement suffisante pour qu'en moyenne le contrôle du toit soit bien assuré, et de dispositifs de stabilisation corrects en pendage (et surtout en grande ouverture) restent sans doute les deux impératifs principaux. Quand ces conditions sont réalisées, on peut avoir l'heureuse sur-

Thion, ofwel in de klimmende pijlers met hydraulische vulling van Lotharingen en de Saar waar verschillende pijlers lopen.

In deze laatste gevallen werd de ondersteuning van de vlakke afzettingen gewijzigd en aangepast. De ondersteuning Sabès-Thion is echter gans anders : ze bestaat uit kleine tegen elkaar steunende schilden die schuin staan ten opzichte van de bewegingsrichting, zodat ze de nodige bewegingsvrijheid bekomen wanneer men ze achtereenvolgens vooruitbrengt, te beginnen met de voet van de pijler (fig. 5).

24. Aanpassing van de ondersteuning aan de ondermijningsmethode.

Men moet ook de proeven vermelden betreffende de mechanisering van de ondersteuning voor machtige lagen gewonnen door ondermijning. In de U.S.S.R. werd een proef gedaan met de KTOU, die meer heeft van een bescherming dan van een ondersteuning en die men ook bij ons wil beproeven.

In de Houillères du Bassin de la Loire heeft men twee pijlers uitgerust met een klassieke ondersteuning voor vlakke pijlers waar men enkel langs achter een geleed stuk heeft aan toegevoegd dat ondersteund wordt door middel van een vijzel en een bescherming moet daarstellen voor een tweede transportmiddel dat de door ondermijnen gewonnen produkten moet afvoeren. Het gaat hier om een nieuwe en welkome uitbreiding van het toepassingsgebied der gemechaniseerde ondersteuning (fig. 6).

3. BESLUITEN

Er bestaat geen eenvoudig antwoord op de volgende vraag : Welk type van gemechaniseerde ondersteuning is het beste voor dat bepaald geval ?

In werkelijkheid zijn er immers nog bijzondere gevallen. Grosso modo kan men redeneren als volgt : eenmaal bepaalde omstandigheden gekend : de opening (en de schommelingen ervan), de helling van de laag, zal de aard van het gesteente beslissend zijn voor de afmetingen van de voeten en de kappen, de zetlast, de dichtheid en de samengroepering van de stijlen. De winmethode is bepalend voor de lengte van de kappen.

Toch kost het soms zeer weinig moeite om een aldus omschreven ondersteuning aan te passen aan enigzins afwijkende omstandigheden. Meer bepaald blijven bij voorbeeld een aanpassing van de ondersteuningsdichtheid voldoende voor een doorgaans bevredigende dakcontrole en de opstelling van goed werkende stabiliseerinrichtingen voor hellingen (vooral in grote openingen) ongetwijfeld de twee voornaamste objectieven. Lukt men hierin dan ligt

prise du succès un peu imprévu de matériels qui a priori n'étaient pas des mieux choisis pour les conditions locales.

En tout cas, nous pensons qu'en plateures tous les problèmes sont maintenant solubles à partir du soutènement existant ou d'éléments de ces soutènements : il n'est que de les bien poser... et de consentir la dépense correspondante, en se rappelant que le soutènement n'est qu'une phase du travail et qu'il ne sert de la mécaniser que dans le cadre de l'ensemble du chantier (sinon du quartier). On notera au passage une certaine tendance à l'alourdissement du matériel par accroissement de la surface couverte au toit...

En pendage élevé, nous n'en sommes pas si loin. Et si le soutènement des demi-dressants est probablement mécanisable, il n'est pas sûr que celui des dressants le soit, du moins économiquement.

Le soutènement marchant est-il rentable ?

Si la réponse va de soi dans beaucoup de cas (et surtout lorsque sa mécanisation supprime des opérations onéreuses ou ouvre un goulot d'étranglement), il reste coûteux à l'achat et assez cher d'entretien et d'installation. Il ne s'agit donc pas d'une panacée, mais d'un moyen technique parmi d'autres, suffisamment important pour que la Grande-Bretagne ait fondé sur lui l'essentiel de l'amélioration de son bilan économique de ces trois dernières années, que les U.S.A. s'y convertissent, que plus près de nous il ait donné quelques satisfactions en Provence et dans le Nord Pas-de-Calais.

het succes in het bereik, success dat enigzins onverwacht mag heten met een materieel dat a priori niet bepaald geschikt leek voor de plaatselijke omstandigheden.

Wij zijn in elk geval de mening toegedaan dat al de problemen in de vlakke afzettingen kunnen opgelost worden met behulp van de bestaande ondersteuningen of elementen van ondersteuningen ; het blijft nog enkel een kwestie van ze goed te plaatsen... en zich neer te leggen bij de bijhorende uitgaven waarbij men dient te bedenken dat de ondersteuning slechts één faze is van het werk en dat de mechanisering ervan enkel zin heeft in het raam van het geheel van een werkplaats (of een afdeling) ; terloops noteert men een strekking naar zwaarder materieel dat dan ook een grotere oppervlakte van het dak bedekt.

In sterke hellingen zijn we nog niet zo ver. In halfsteile lagen kan men waarschijnlijk mechaniseren, wat de steile betreft is het niet zeker, althans zolang men economisch wil werken.

Is de mechaniseerde ondersteuning rendabel ?

In vele gevallen ligt het antwoord voor de hand (vooral wanneer de mechanisering leidt tot het afschaffen van lastige werken of doet een knelpunt open), maar de aanschaffingskosten liggen hoog en installeren en onderhoud kosten duur. Het gaat dus niet om een wondermiddel, maar om een technisch hulpmiddel zoals zovele andere, dat wel zo belangrijk is dat Engeland daarop zijn voornaamste hoop heeft gesteld voor de verbetering van zijn economische balans deze laatste drie jaar, dat de V.S.A. er definitief voor gewonnen zijn, en dat wij dichter bij, enkele gunstige resultaten hebben mogen bekomen in Provence en in de Nord-Pas-de-Calais.

Sélection des fiches d'Inichar

Inichar publie régulièrement des fiches de documentation classées, relatives à l'industrie charbonnière et qui sont adressées notamment aux charbonnages belges. Une sélection de ces fiches paraît dans chaque livraison des Annales des Mines de Belgique.

Cette double parution répond à deux objectifs distincts :

a) *Constituer une documentation de fiches classées par objet*, à consulter uniquement lors d'une recherche déterminée. Il importe que les fiches proprement dites ne circulent pas ; elles risqueraient de s'égarer, de se souiller et de n'être plus disponibles en cas de besoin. Il convient de les conserver dans un meuble ad hoc et de ne pas les diffuser.

b) *Apporter régulièrement des informations groupées par objet*, donnant des vues sur toutes les nouveautés

C'est à cet objectif que répond la sélection publiée dans chaque livraison.

A. GEOLOGIE. GISEMENTS. PROSPECTION. SONDAGES.

IND. **A 24** — Fiche n° **46.153**

R. KUTZNER. Versuch einer weiträumigen Flözgleichstellung mit Methoden der Kohlenpetrographie. *Etude des grandes lignes de la similitude entre couches par des méthodes relevant de la pétrographie du charbon.* — **Glückauf-Forschungshefte,** 1967, février, p. 39/48, 8 fig., 3 pl.

Possibilités de trouver des similitudes entre veines, par des méthodes pétrographiques - Méthodes utilisées : coupe de veine macro-pétrographique et description microscopique et qualitative de la veine ; recensement semi-quantitatif des inclusions minéralogiques syngénétiques ; analyse de la coupe de la veine, d'après les microlithotypes - Exemples cités des études de similitude entre veines, résultats obtenus et conclusions.

IND. **A 34** — Fiche n° **46.172**

P. LE TIRANT et M. DUPUY. Dimensions des fractures obtenues par fracturation hydraulique des couches pétrolifères. — **Revue de l'Institut Français du Pétrole,** 1967, janvier, p. 44/98, 32 fig.

Les méthodes de calcul d'extension des fractures couramment utilisées pour l'établissement des programmes de fracturation hydraulique des réservoirs d'hydrocarbures négligent, soit l'influence des caractéristiques mécaniques de la roche (méthode de Howard et Fast), soit la filtration du liquide à travers les parois de la fracture (méthodes de Perkins, ou de Barenblatt-Zeltov-Kristianovitch, analysées en annexe). Dans cette étude, les auteurs ont tenté, moyennant un certain nombre d'hypothèses simplificatrices (en supposant notamment une formation homogène), de faire la synthèse de ces méthodes, afin de tenir compte des caractéristiques mécaniques et tectoniques de la roche réservoir, des conditions d'écoulement du fluide dans la fracture et à travers les parois de celle-ci. La solution proposée s'applique aux fractures horizontales comme aux fractures verticales. Un programme de calcul en Fortran actuellement disponible permet de suivre à la fois le développement géométrique de la fracture (rayon ou longueur, largeur au puits, volume), l'évolution de la pression moyenne du fluide dans la fracture et le rendement du traitement. Un certain nombre d'exemples numériques montrent l'influence des principaux paramètres mécaniques et hydrauliques conditionnant le développement de la fracture : 1. Quel que soit le volume total injecté, il convient d'accroître le débit d'injection dans toute la mesure du possible, surtout si le coefficient de filtration du fluide à

travers les parois de la fracture est élevé - 2. L'importance relativement grande du coefficient de filtration, généralement mal connu et variable d'un point à un autre de la formation, illustre la difficulté de prévoir les dimensions réelles atteintes par une fracture après un traitement donné - 3. La viscosité du fluide de fracturation et le module d'élasticité de la roche influent de manière inverse sur la largeur des fractures, tandis que le rayon (ou la longueur) varie peu avec ces paramètres - 4. L'état de contrainte régnant dans une formation a peu d'importance sur les dimensions de la fracture. Avec les débits d'environ 5 m3/min, les largeurs des fractures horizontales couramment atteintes sont de l'ordre de 2 à 3 mm, tandis que les largeurs des fractures verticales dépassent souvent le centimètre.

Résumé de la Revue.

B. ACCES AU GISEMENT. METHODES D'EXPLOITATION.

IND. **B 12** Fiche n° **46.150**

H. LINK. Entwicklung und gegenwärtiger Stand der Berechnung von Schachtauskleidungen in lockerem, wasserführendem Gebirge. *Evolution et état actuel du calcul des revêtements de puits dans les terrains poreux, aquifères.* — **Glückauf-Forschungshefte,** 1967, février, p. 11/25, 16 fig.

Premier calcul avec une répartition irrégulière des charges et premier examen d'un flambage - Calcul de Domke : charge supplémentaire unilatérale pesant sur l'équipement - Résistance des matériaux et liaison entre les cuvelages (tubbings) et le béton - Sécurité des anneaux de soutènement, considérée du point de vue flambage - Détermination des tensions et conditions de sollicitation conduisant à la rupture - Dégâts de flambage dus à l'exploitation ; adhérence entre fonte et béton - Progrès réalisés dans les calculs de revêtement de puits enregistrés jusqu'à ce jour - Surface d'attaque de la pression d'eau - Pressions horizontales (uniforme et non uniforme) exercées sur le soutènement ainsi que les autres charges - Tensions résultant des charges uniformes et non uniformes du soutènement - Tension due à la température - Tensions résultant de la charge de flambage et du poids propre de la colonne de puits - Tensions admissibles des matériaux - Sécurité du point de vue flambage des anneaux non soutenus et de la colonne de puits glissante - Flambage d'anneaux soutenus, dans le cas de bancs de terrains rigides et souples.

IND. **B 4110** Fiche n° **46.041**

J.J. SHIELDS. Longwall mining in bituminous coal mines with planers, shearer-loaders, and self-advancing hydraulic roof supports. *Exploitation par longue taille dans les mines de charbon bitumineux, avec rabots, abatteuses-chargeuses à tambour et soutènement mécanisé.* — **U.S. Bureau of Mines, I.C. 8321,** 1967, 35 p., 26 fig.

Le Bureau of Mines a suivi deux types différents de la méthode d'exploitation par longues tailles, à savoir le mode avançant et le mode retraitant et, ce, dans 7 mines de charbon bitumineux, localisées dans 5 Etats producteurs de charbon. Dans 2 mines appliquant le système avançant, on abandonna la méthode à cause des cassures de toit et de la production insuffisante. Dans les 5 autres mines utilisant le système retraitant, on fut satisfait tant du comportement du toit que du volume de la production. Le succès de la méthode d'exploitation par longues tailles dépend, en fait, essentiellement du bon contrôle des terrains et de la bonne production par poste. L'utilisation de soutènements du toit mécanisés — tels que Westfalia, Dowty et Wanheim, associée à l'emploi des rabots Westfalia et des abatteuses-chargeuses à tambour (Anderton et Eickhoff), a contribué largement aux récents succès enregistrés.

IND. **B 4111** Fiche n° **46.443**

S.A. SKELDING. Manpower techniques on advancing faces at Nailstone colliery. *Techniques d'organisation de la main-d'œuvre dans des tailles avançantes au charbonnage de Nailstone.* — **Colliery Guardian,** 1967, 24 mars, p. 331/339, 16 fig., et 31 mars, p. 359/363, 5 fig.

Nailstone, East-Midlands, a entrepris des exploitations de tailles avec élimination des niches. Dans une couche de 1,35 m avec des longueurs de front variables et voisines de 150 m, on a utilisé plusieurs méthodes de suppression des niches, soit à l'extrémité correspondant à la voie d'approvisionnement, soit à celle de la voie de roulage. Emploi de machine Anderson Boyes à tambour pouvant occuper différents niveaux de coupe et pouvant couper axialement, têtes motrices à sommet surbaissé et plat ; machine FIDD (fully integrated double drum) effectuant les bosseyements ; utilisation de monorail dans la voie d'approvisionnement. L'élimination des deux niches s'est également réalisée avec deux machines sur le même convoyeur blindé, la seconde machine étant une British Jeffrey Diamond munie d'un châssis à hauteur réglable. L'article détaille l'organisation du travail dans les différentes tailles, le matériel utilisé, les difficultés rencontrées et surmontées, le soutènement utilisé et les résultats obtenus. Le rendement est nettement amélioré par les changements de technique et augmente avec l'allongement de la taille. Des avancements hebdomadaires de 27 m ont été atteints avec une production de

3300 t/jour. Le nombre de journées d'ouvriers par mètre d'avancement est considérablement diminué. Plusieurs mesures sont envisagées pour un avenir proche : emploi d'une machine chargeuse faisant, en voie de pied, les bosseyements au mur ; emploi de soutènement de voie à bêle plate au lieu de cintres pour faciliter le bosseyement au toit ; modifications diverses au convoyeur blindé de la taille et aux machines du front de taille, tendant à éliminer les niches de taille et à contrôler le niveau de coupe. Toutes ces techniques d'exploitation aboutissant à une amélioration du rendement, ont aussi sur la sécurité une influence bénéfique, nettement accusée par la statistique des accidents.

C. ABATTAGE ET CHARGEMENT

IND. **C 4220** Fiche n° **46.015**

R.K. SINGHAL. Coal face mechanization in Europe. *La mécanisation du front de taille en Europe.* — **Colliery Guardian**, 1967, 24 février, p. 223/229, 12 fig., 3 mars, p. 247/253, 11 fig. et 31 mars, p. 364/368, 8 fig.

Les méthodes d'exploitation modernes visent à réaliser l'exploitation continue par des machines puissantes et sûres atteignant un rendement élevé. On a dépassé dans les East-Midlands des rendements taille de 150 t/h. Les longueurs de tailles sont généralement limitées aux environs de 250 m. On s'efforce d'arriver à l'élimination des niches de taille par différents moyens. Parmi ceux-ci, on peut citer : taille continue avançante avec machines capables de déhouiller leurs extrémités de taille ; taille avançante avec voies de traçage en avant du front ; extraction de panneaux préparés par traçages, en rabattement. L'article décrit et commente ces différents systèmes. Il envisage ensuite les types de rabots qui sont d'application dans les longues tailles continues. Il décrit les rabots-ancres, le Westfalia à pupitre, le rabot à glissement et d'autres types récents munis de divers perfectionnements. Il mentionne les études entreprises en Hollande à la suite de mesures montrant que le tiers seulement de la puissance appliquée à la traction du rabot est utilisé à l'abattage, le reste étant absorbé par des frottements et le chargement. Le Mining Research Establishment a collaboré à l'étude d'un type de rabot qui tient compte de ces études. Divers perfectionnements sont également réalisés pour la télécommande et l'automatisation du rabot, le maintien de son niveau de coupe, l'application de tête motrice hydraulique, et enfin l'adaptation aux couches dures.

La deuxième partie décrit plusieurs machines dont la conception vise la réalisation de l'exploitation continue : Abatteuse-chargeuse Anderson Mavor 16 à double direction de coupe, tambour à hélice de 1,20 m de diamètre x 0,60 m, 7,5 t, 4,26 m de longueur - Trepanner Anderson Mavor, à double tête coupante, montée sur convoyeur blindé 4,97 m de logueur, 11 t. 2 x 60 ch, vitesse maximale 6 m/min - Haveuse-chargeuse tchécoslovaque KSV33E et KSVA80, conçue pour couches d'au moins 0,68 m et pente jusqu'à 35°, adaptable à des couches dures avec intercalations - Abatteuse Eickhoff pour couches puissantes de 1,50 x 3 m, deux tambours montés sur bras mobiles par mécanisme hydraulyque 2 x 135 ch - Abatteuse-chargeuse Eickhoff EW100-G pour couches de 1 m ou plus, 135 ch ; pour des puissances de plus de 1,50 m, on ajoute un tambour supplémentaire au toit, 615 t, 4 m de longueur - Haveuse Alacchi du constructeur français Sabes, type Trepanner pour couches pentées de 0,90 à 2,40 m - Abatteuse-chargeuse AM 10-12 pour couches minces 80 ch, 4,20 m de longueur, 3 t avec halage intégral - Mineur continu Mavor pour couches de 0,55 m et plus, 120 ch ; c'est un combiné de la machine Bretby-Mavor et du convoyeur auto-chargeur Mavor et Coulson avec deux directions de coupe et halage commandé à distance - Machine à trépan et tambour vertical pour couches de 0,60 m et plus, conçue pour l'abattage semi-automatique - Abatteuse à tambour pouvant couper axialement, en vue de supprimer les niches de tailles - Le mineur continu Joy pour courtes tailles utilisé dans les niches et les traçages.

La troisième partie décrit les types les plus récents de machines bosseyeuses et de machines à creuser les voies de traçages. Les principales caractéristiques des machines suivantes sont successivement exposées : Bosseyeuse Greenside - Bosseyeuse Bretby-Meco - Bosseyeuse Joy - Bosseyeuse Bretby - Sutcliffe Miller - Machine à creuser les traçages Bretby Roadheader Mark II b - Machine à creuser les traçages Demag VSI - Machines à creuser les traçages Greenside. Un tableau permet d'apprécier les différences, assez légères, entre ces différents types dont les performances sont voisines, le choix dépendant des conditions locales.

IND. **C 4222** Fiche n° **46.149**

G. SCHWOLOW. Grössere Gewinnungsmengen durch Abstimmen der Geschwindigkeitsverhältnisse von Hobel und Strebförderer. *Accroissement de la production de charbon des chantiers d'abattage obtenu par la coordination de la vitesse de marche du rabot et de celle du convoyeur de taille.* — **Glückauf-Forschungshefte**, 1967, février, p. 1/9, 5 fig.

Utilisation des rabots - Technique de rabotage conventionnelle : courses descendante et montante du rabot ; charge admissible du convoyeur ; taux d'utilisation du convoyeur ; production réa-

lisée dans le temps ; rapport de la vitesse de marche de la course montante du rabot à celle de la course descendante - Rabotage suivant une technique appelée « technique de dépassement » : vitesses de marche constantes du convoyeur et du rabot - Comparaison des deux techniques de rabotage.

IND. **C 4231** Fiche n° **46.025**

H. FAUSER. Latest developments of power loading machines in use in the coalfields of Western Germany. *Les plus récentes abatteuses-chargeuses à tambour mises au point, en usage dans les charbonnages d'Allemagne Occidentale.* — **The Mining Engineer,** 1966, octobre, p. 47/56, 9 fig.

Conférence présentée à une réunion du « North of England Institute of Mining and Mechanical Engineers Associates » à Newcastle-upon-Tyne, le 11 décembre 1965. Sommaire. Description des principaux types nouveaux d'abatteuses-chargeuses à tambour. Abatteuses-chargeuses usuelles à un seul sens d'abattage - Abattage bidirectionnel - Abatteuses-chargeuses à tambour inférieur monté sur bras mobile (réglable en hauteur) - La machine en double L - Le système d'avancement pour prendre une nouvelle passe de coupe - La méthode de travail par demi-longueur de taille - Encombrement en largeur des machines.

IND. **C 43** Fiche n° **46.154**

D.W. FUNCKE. Vollmechanisierte Kohlengewinnung in ausbaulosen Streben der stark geneigten und steilen Lagerung. *Exploitation du charbon, entièrement mécanisée, dans des tailles sans soutènement fortement pentées et en dressant.* — **Bergfreiheit,** 1967, mars, p. 55/62, 15 fig.

Compte rendu des essais entrepris depuis plusieurs années, dans un charbonnage de la Ruhr, en vue de l'exploitation entièrement mécanisée des couches fortement inclinées et en dressant du synclinal de Essen (versant sud : 50 à 55°, versant nord : 85 à 90°), abattage par rabot spécial à chaîne, absence de soutènement en taille, remblayage de l'arrière-taille par terres coulées, disposition oblique du front de taille. Description des équipements mécaniques de la taille : corps de rabot spécial dit « bombe de Dahlbusch », têtes motrices en tête et au pied de taille (38 ch). Organisation des opérations en taille. Historique des améliorations successives apportées à la méthode et motivation de celles-ci ; comparaison des résultats enregistrés avec ceux des méthodes traditionnelles au marteau-piqueur et au rabot à percussion (type Peissenberg). Quelques résultats donnés à titre d'exemples : A) *En gisement fortement penté* (50°). Résultats moyens en couches Ernestine I, Ernestine II et Ida (couches d'ouverture comprise entre 0,85 m et 1,20 m) correspondant à la période août 1964-janvier 1966. Production nette/jour par taille : 207 t ; vitesse d'avancement : 1,63 m/jour ; indice postes en taille aux 100 t : 8,13 ; prix de revient taille (sans charges initiales) : 11,44 DM/t. B) *En gisement en dressant* (85 à 90°). Couche Ernestine (1,25 m d'ouverture). Période de référence : avril 1966. Production nette/jour de la taille : 248 t ; avancement/jour : 2,46 m ; indice postes en taille aux 100 t : 5,7.

D. PRESSIONS ET MOUVEMENTS DE TERRAINS. SOUTENEMENT.

IND. **D 121** Fiche n° **46.456**

R. HOUPERT. Mécanique des roches. Relation entre la résistance à la rupture et la dimension de leurs minéraux. — **Comptes rendus de l'Académie des Sciences de Paris,** T. 263, Série A, 1966, 10 octobre, p. 516/519.

La résistance à la rupture des roches dépend de leur granulométrie. L'étude réalisée porte sur trois granites qui ne diffèrent pratiquement que par la taille des grains. La résistance à la rupture en compression simple de ces roches est fonction de l'inverse de la racine carrée du diamètre des plus grand minéraux.

IND. **D 121** Fiche n° **46.457**

R. HOUPERT. Mécanique des roches. Influence de la granulométrie sur le comportement à la rupture des roches. — **Comptes rendus de l'Académie des Sciences de Paris,** T. 263, Série A, 1966, 22 août, p. 308/311.

Le comportement à la rupture des roches dépend de leur granulométrie. L'influence de la variation de la vitesse d'application des contraintes sur la résistance à la rupture est beaucoup plus importante pour les roches à grains fin que pour les roches à gros grains. L'étude porte sur trois granites qui ne diffèrent pratiquement que par la taille des grains.

IND. **D 221** Fiche n° **46.472**

R. SCHUBERT et J. BOETTSCHER. Beobachtungen über langzeitige Entspannungsvorgänge um bergmännische Hohlräume im ordovicischen Dachschiefer Thüringen. *Observations effectuées sur les mécanismes de détente à long terme autour des excavations minières creusées dans les schistes de toit ordoviciens de Thuringe.* — **Bergakademie,** 1967, mars, p. 134/138, 11 fig.

L'étude décrit les manifestations généralement concrétisées et apparentes à l'échelle macroscopique du régime de pression qui s'impose dans les terrains schisteux consécutivement aux travaux d'exploitation. Elles sont attribuées, en fin de

compte, à des processus de relaxation et de détente des contraintes résiduelles qui agissent à longue échéance autour des cavités et vides miniers. De telles manifestations affectent grandement la sécurité technique des travaux du fond.

IND. **D 2223** Fiche n° **45.118**

J.F. ABEL Jr. Tunnel mechanics. *La mécanique des tunnels.* — **Quarterly of the Colorado School of Mines,** 1967, avril, 88 p., 33 fig.

Lors de la construction de la galerie pilote du tunnel de Straight Creek, on installa 44 stations d'observations de mécanique de roches et on opéra de nombreuses mesures des déformations et des contraintes de la roche au moyen d'extensomètres de sondage et de dynamomètres à cellule. L'article décrit les conditions géologiques et de la pratique de construction appliquées à chacune de ces stations. Au moyen de l'analyse régressive (par la méthode des approximations successives), on détermina l'importance relative de chacune de ces conditions vis-à-vis de la réponse du massif de roche au creusement du tunnel. Les facteurs qui contrôlent la durée de la période de réponse non-élastique de la roche consécutive au creusement furent établis par un modèle statistique, tandis qu'un second modèle statistique fixait les facteurs qui contrôlent les charges exercées par la roche sur les éléments du soutènement métallique. Les facteurs d'ordre géologique et de construction qui exercent une influence sur le laps de temps nécessaire à la stabilisation du massif, en supplément de ceux escomptés de la théorie de l'élasticité, sont les suivants : 1) pourcentage d'altération ; 2) conditions hydrologiques ; 3) type de roche ; 4) degré relatif de régularité et de dérangement (par cisaillement) ; 5) épaisseur de la zone de dérangement la plus proche ; 6) vitesse d'avancement moyenne de creusement du tunnel durant la période qui précède la stabilisation. Au moyen de ces modèles statistiques et de la théorie de l'élasticité, il fut possible de formuler une description du mécanisme par lequel les charges de la roche sont transférées à partir de la zone qui précède le front de creusement vers la roche adjacente des parois du tunnel. Cette technique permet aussi de prédire les contraintes et les déformations des roches à des positions intermédiaires situées entre les stations d'observations, c'est-à-dire à des endroits où des mesures directes, in situ, ne furent pas effectuées.

IND. **D 2225** Fiche n° **46.185**

L.R.P. BUTLER et P.L.V. HUGO. The photography of underground cavities. *La photographie des cavités souterraines.* — **Journal of the South African Institute of Mining and Metallurgy,** 1967, mars, p. 372/395, 19 fig.

Les auteurs ont étudié et mis au point une épreuve opérée à l'aide d'une caméra de prises de vues, de faible diamètre, et de son mécanisme d'abaissement dans le trou de sonde ; celle-ci est destinée à procéder à des levés de routine et à l'examen des cavités souterraines recoupées par les forages. On obtient ainsi des enregistrements permanents, sous forme de négatifs photographiques de haute qualité, qui sont utilisés de pair avec un projecteur spécialement conçu pour évaluer la forme et la taille de telles cavités. Ces levés sont exécutés en vue d'établir si de tels vides sont virtuellement dangereux et d'étudier les mécanismes impliqués dans la formation des cavités souterraines et dans les affaissements de la surface.

IND. **D 47** Fiche n° **46.030**

R. RAWLINSON. Working in steep seams with special reference to powered supports. *L'exploitation des couches en dressant en ce qui concerne spécialement les soutènements mécanisés.* — **The Mining Engineer,** 1966, novembre, p. 132/144, 5 fig.

L'auteur passe en revue les problèmes associés à l'exploitation mécanisée et à l'usage de soutènements mécanisés dans les couches en dressant. Il décrit un certain nombre d'installations réalisées dans l'area n° 7 de la Division des East Midlands du N.C.B., tout en y incluant la possibilité de construire un nouveau soutènement et d'effectuer les essais en vraie grandeur, à l'échelle technique, que celui-ci exige. Il conclut par diverses références relatives : 1) aux caractéristiques optimales du dessin et du plan des soutènements à progression mécanisée et 2) aux développements les plus récents de ceux-ci, convenant aux couches fortement pentées.

IND. **D 47** Fiche n° **46.056II**

W. KNIGHT. Productivity and profitability through safety developments at Gedling colliery. *Progrès de la sécurité au profit du rendement et du prix de revient au charbonnage de Gedling.* — **Colliery Guardian,** 1967, 10 mars, p. 276/281, 10 fig.

L'avancement des unités de soutènement à progression mécanique à deux étançons Dowty Roofmaster 1B, ainsi que l'avancement du convoyeur au moyen des vérins horizontaux, ont donné lieu à des difficultés causées par les soulèvements du mur qui dérangeaient la position des vérins. On a réussi à y obvier par une dérogation mettant les vérins en avant des étançons et ripant le convoyeur avant de riper les étançons, ce qui est critiquable en principe évidemment, mais en fait a amélioré beaucoup la situation créée par le soufflage du

mur. D'autre part, on a réglé la charge portante des étançons, tant pour les unités de soutènement à 2 étançons que pour celles à 3 étançons à 40 t, et organisé le travail de manière à ne pas avoir d'ouvrier occupé du côté du front par rapport au convoyeur. Le travail dans les niches, les tirs en particulier, ont été améliorés par diverses mesures d'organisation. Les résultats de tous ces efforts se sont manifestés d'abord sur le taux des accidents qui a été réduit dans une forte proportion, créant dans le personnel un esprit de vigilance salutaire. L'influence sur le rendement s'est fait sentir de façon très nette : de novembre 1965 à juillet 1966, le rendement taille est passé de 3.340 à 6.406 kg/hp et le rendement total de 2.080 à 2.340 kg/hp.

IND. **D 47** Fiche n° **45.411**

H.E. LOONEN. Entwicklung des schreitenden Ausbaus durch die Bergbauforschungsanstalt der « N.V. Nederlandse Staatsmijnen ». *Développement du soutènement mécanisé par l'Institut des Recherches d'exploitation minière des « N.V. Nederlandse Staatsmijnen ».* — **Geologie en Mijnbouw,** 1967, avril, p. 117/130, 14 fig.

Au cours des 5 dernières années, le Staatsmijnen/D.S.M. a procédé à des expériences, tant à la surface qu'au fond, sur deux types de soutènement mécanisé conçu et mis au point par l'état-major dudit Institut. L'objet de la présente communication est, d'une part, de fournir un aperçu synthétique sur les idées qui ont présidé au programme de développement et, d'autre part, d'établir un rapport sur les résultats d'expériences acquises. D'où les chapitres suivants : 1. Exigences à formuler dans un tel programme - 2. Points de vue subséquents à prendre en considération - 3. Construction du dispositif d'attelage inférieur - 4. Essais en vraie grandeur effectués tant à la surface qu'au fond - 5. Dispositif d'assemblage et d'attelage à 4 tringles - 6. Expériences acquises à l'occasion de la mise en service au fond - 7. Dispositif d'assemblage et d'attelage à 2 tringles - 8. Considérations finales et conclusions.

IND. **D 47** Fiche n° **46.491**

D. ERNST et E. WASCHKIES. Ein Umzug mit schreitendem Ausbau von Streb zu Streb. *Le déplacement du soutènement mécanisé d'une taille à une autre.* — **Glückauf,** 1967, 30 mars, p. 338/341, 8 fig.

Description de l'opération de déplacement — sans les démonter — des 93 piles de soutènement mécanisé (Hemscheidt), installées dans une taille en plateure, en couche Röttgersbank (0,87 m d'ouverture) dans la taille contiguë du même panneau dans la même couche, en relevée par rapport à celle-ci. Chemin emprunté : à la fois voie de tête et voie de pied de taille. Matériel de transport et de manutention utilisé : petit treuil (12,5 ch) à air comprimé, chenaux de ripage et transport monorail. Description et organisation des opérations élémentaires ; plan de travail et attelée du personnel. Résultats : le déplacement et la réinstallation des 93 piles demanda 3 jours en travail continu, c'est-à-dire 332 postes d'ouvriers, ce qui correspondait à un indice de productivité de 3,6 hp/pile.

IND. **D 54** Fiche n° **46.161**

G. FUERER. Freihangende selbsttragende Schachtrohrleitungen. *Tuyauteries de remblais, autoportantes, suspendues dans le puits.* — **Glückauf,** 1967, 16 mars, p. 280/288, 13 fig.

Emplacement dans le puits, moyens de suspension, dimensions et mise en place de la tuyauterie autoportante et à suspension libre placée dans le puits Konrad 2 de la Salzgitter Erzbergbau A.G. - Conditions de service - Questions relatives à la sécurité de tuyauteries destinées à descendre du remblai hydraulique et à remonter l'eau propre - Etude du flambage de ces 2 tuyauteries - Mesures de protection de ces tuyauteries contre l'usure et la corrosion - Avantages de la tuyauterie autoportante, à suspension libre, par tuyaux assemblés par raccords filetés.

IND. **D 54** Fiche n° **46.475**

M. NAWROD. Bisherige Ergebnisse mit der zentralen hydraulischen Versatzanlage in der Grube Rossleben und Schlussfolgerungen für weitere Anlagen. *Résultats acquis à ce jour avec l'installation centrale de remblayage hydraulique à la mine Rossleben et conclusions à retenir pour l'établissement ultérieur d'installations similaires.* — **Bergakademie,** 1967, mars, p. 150/154, 7 fig.

A la mine de potasse Heinrich Rau à Rossleben, on établit au fond une installation centrale de remblayage hydraulique, d'une capacité de 300 t/h. Caractéristiques et particularités de la construction technologique de cette unité, jusqu'ici seule en son genre dans les mines de sel de la République Démocratique d'Allemagne. Pour le cas en question, il y avait un avantage économique certain vis-à-vis du remblayage à sec. Indications relatives au projet et au plan de l'installation.

IND. **D 62** Fiche n° **46.092**

N.S. LANDALE et J.H. BUNYAN. Roadhead supports. Some modern developments. *Soutènements de voie d'exploitation (section en avant de la taille). Quelques développements modernes.* — **The Mining Engineer,** 1967, mars, p. 381/394, 6 fig. (y compris discussion).

Les auteurs passent en revue les modifications du modèle de travail survenues au chantier de

creusement des voies d'exploitation (extrémités de taille) et la mise au point qui en résulte de nouvelles méthodes de soutènements requises à ces endroits. Depuis l'introduction de soutènements de taille capables d'être placés avec charge initiale de pose, s'est révélé l'intérêt de l'application d'une charge préalable de pose aux montants du soutènement de voies de taille. L'article expose le travail de recherche entrepris à la Division d'Ecosse du N.C.B. où un essai systématique de mise en charge préalable des cadres de voies fut effectué en utilisant des vérins hydrauliques (à console de renvoi) S.M.R.E. pour montants de cadres cintrés; il décrit également quelques autres développements opérés en ce domaine. Les auteurs mentionnent les tendances récentes orientées vers la mise en œuvre accrue des techniques : 1) du creusement des voies en avant du front de taille - 2) de la méthode d'exploitation retraitante - 3) du soutènement à charge initiale de pose, y compris du soutènement à progression mécanisée.

E. TRANSPORTS SOUTERRAINS.

IND. **E 43** Fiche n° **46.005**

G. JEHMLICH, G. HANSEN et G. BERG. Ein stossarme Förderkorb- bzw. Fördergefässführung für bergwerkschächte mit Spurlattenführung. *Guidage sans choc des cages ou skips d'extraction de puits de mine à l'aide d'un guidonnage à rails.* — **Bergakademie**, 1967, février, p. 90/95, 6 fig.

Les auteurs donnent la description d'un guidage de cage ou de skip d'extraction dans lequel les efforts de réaction mutuels entre guidonnage et machine d'extraction se trouvent réduits à une fraction. A cet effet, on revêt la cage d'un encadrement qui se déplace librement sur celle-ci ; les 4 rouleaux de guidage (2 à axe vertical, 2 à axe horizontal) qu'il porte (à un des petits côtés de la cage seulement) constituent une « main-courante » élastique (au moyen des ressorts interposés) qui enserre les pièces verticales du guidonnage en bois. Le principe de cette réalisation fut étudié théoriquement et les mesures effectuées sur un guidage exécuté et monté dans un système d'extraction à skip montrent que les accélérations horizontales de la machine d'extraction sont respectivement réduites de 30 à 50%. Il est particulièrement intéressant de noter que, depuis que le système est installé, il fonctionne avec satisfaction et aucun guide en bois n'a dû être réparé ou remplacé.

IND. **E 6** Fiche n° **46.087**

M. SANYAS et P. PELISSIER. Rationalisation des transports de matériel. Treuils à commande hydrostatique. — **Charbonnage de France, Documents Techniques n° 2**, 1967, p. 101/106, 9 fig.

Dans le Bassin de Lorraine, la rationalisation des transports de matériel a entraîné un développement important des monorails. Pour certaines applications particulières, on a dû chercher à utiliser des treuils à vitesse variable : cas des monorails principaux qui ont à transporter des charges lourdes (20 à 25 t) — essais de transport par monorail des produits d'un traçage — aide à la remonte des ouvriers en fin de poste, dans un plan incliné en creusement. Divers matériels, provenant de fournisseurs différents, ont été essayés. On donne les raisons du choix qui a finalement porté sur une transmission hydrostatique compacte fabriquée par Guldner (puissance maximale d'entraînement 110 kW).

Résumé Cerchar, Paris.

F. AERAGE. ECLAIRAGE. HYGIENE DU FOND.

IND. **F 0** Fiche n° **46.108**

F.B. HINSLEY. The control of atmospheric conditions in mines. *Le contrôle des conditions atmosphériques des mines.* — **The Mining Engineer**, 1967, février, p. 289/297.

Conférence très générale sur plusieurs aspects du contrôle de l'atmosphère des mines en se plaçant aux points de vue de la sécurité et de l'hygiène (toutefois, d'autres n'ont pas été traités, tels que les poussières et le conditionnement de l'air). La partie historique est importante et part de l'Antiquité (en particulier, Agricola et Aristote sont abondamment cités). Le dernier tiers de la Conférence est placé dans le cadre des conditions atmosphériques actuelles. Evolution de la théorie de la ventilation de 1800 à nos jours, ainsi que des moyens d'en calculer les éléments. Captage du grisou. Surveillance et contrôle de l'aérage ; utilisation des machines calculatrices. Changements apportés à ces questions par les tendances modernes de l'exploitation et notamment la concentration. Biblio. 31 réf.

Résumé Cerchar, Paris.

IND. **F 0** Fiche n° **46.502**

J.A. OATES. Environmental and working conditions in mining. *Les conditions d'environnement et de travail dans l'exploitation des mines.* — **Sheffield University Mining Magazine**, 1966, p. 15/20.

Les termes « conditions d'environnement » couvrent toute la gamme des conditions d'ambiance sous lesquelles les mineurs travaillent. Dans le présent mémoire, l'auteur discute les trois dan-

gers éventuels, dont l'un — si pas tous — existe dans les charbonnages britanniques, ce sont : 1) les poussières ; 2) la chaleur ; 3) le bruit. D'où le sommaire ci-après : 1. *Poussières :* 11. Détection des poussières à l'aide d'instruments. 111. Appareil SIMGAR mise au point par le S.M.R.E. 112. Appareil gravimétrique de prélèvement d'échantillons d'Isleworth, mis au point par le M.R.E. 12. Suppression des poussières par infusion d'eau dans le massif de charbon. 121. par trous de sonde courts. 122. par trous de sonde profonds. 2. *Chaleur:* 21. Effet de la chaleur sur les ouvriers. 22. Mesure des conditions de chaleur et d'humidité. 23. Méthodes appliquées pour la réduction de la température au fond. 231. Centrale de réfrigération à la surface. 232. Centrale de réfrigération au fond. 233. Petits réfrigérateurs locaux de chantiers. 3. *Bruits :* 31. Ses éléments caractéristiques. 311. Intensité du bruit (exprimée en décibels). 312. Fréquence. 32. Normes fixées pour le bruit aux U.S.A. et au Japon. Recherches effectuées par le N.C.B. Conclusion.

IND. **F 111** Fiche n° **46.117**

D.F. SHARP. Sources of moisture in mine airflow. *Les sources de l'humidité dans le courant d'aérage des mines.* — **Internat. Journal Rock Mechan. Min. Sciences,** Vol. 4, 1966, 26 mai, p. 71/83, 5 fig.

Des observations et mesures auxquelles l'auteur a procédé dans plusieurs charbonnages britanniques, il résulte ce qui suit. Le long des tronçons de voies du front dans lesquels n'apparaît aucune source visible d'eau, on n'observa aucun accroissement évident, bien défini, de la teneur en humidité de l'air. Ceci implique que l'émission de vapeur d'eau par la surface découverte des terrains est beaucoup plus faible que la valeur de l'ordre de 4,88 g par m2 et par heure, suggérée comme typique pour la moyenne des mines profondes britanniques. Le long d'autres galeries présentant des surfaces d'eau libre, apparut une forte augmentation du taux d'humidité de l'air. Egalement le long du front des tailles où l'on utilise l'eau au cours des opérations d'exploitation, on enregistra d'importants accroissements de la richesse en humidité. Ces résultats indiquent que l'émission provenant de la surface des bancs de roches exposés ne devrait pas, en général, être considérée comme source majeure et continue d'humidité chargeant le courant d'air. La proportion prédominante d'humidité gagnée par l'air de ventilation résulte davantage de l'évaporation localisée, à partir de surfaces d'eau libre, telles que flaques, eau de forage, eau d'arrosage et de pulvérisation, suintements au travers des dérangements de roches, etc... L'estimation de l'ordre de grandeur du taux d'évaporation à partir d'une surface plane humide, vers le courant d'air, sous les conditions du fond, confirme ce point de vue. Dans les sections sèches des galeries, les augmentations de la teneur en humidité présentent plus d'importance comparativement aux problèmes d'échanges calorifiques du fond, du fait que la chaleur latente d'évaporation représente la plus grande partie de l'augmentation d'enthalpie (dans certains cas, plus de 60 %).

IND. **F 120** Fiche n° **46.503**

I.H. MORRIS. Effect of mining concentrations on colliery ventilation. *Effet des concentrations d'exploitation sur la ventilation des charbonnages.* — **Sheffield University Mining Magazine,** 1966, p. 21/30, 1 f.

L'auteur examine les principaux effets généraux de la concentration et de l'intensification de la production sur les systèmes de ventilation des charbonnages. Influence du régime de travail à 2 et 3 postes sur le dégagement et sur les débits d'extraction du grisou. Relations — largement empiriques — entre les débits de l'émission du grisou et la production nette de charbon. Au sommaire : A. Principaux effets généraux - 1. Résistances accrues de l'aérage de la mine - 2. Vitesses du courant d'air accrues - 3. Longueur accrue du réseau des galeries principales d'aérage - 4. Dépenses accrues de fonctionnement du ventilateur principal - 5. Débits accrus du dégagement du grisou au quartier - 6. Débits d'aérage accrus à la taille et au quartier - 7. Adoption plus large du captage du grisou - 8. Accroissement du dégagement calorifique et de l'humidité dans les circuits d'aérage - 9. Normes de ventilation améliorées dans les niches de taille - 10. Ventilation du front de creusement de voies d'exploitation (en antenne sur le front de taille) - 11. Contrôle, éducation et entraînement d'un état-major de ventilation du charbonnage - B. Effet des variations de la production de charbon sur les débits de grisou dégagé.

IND. **F 21** Fiche n° **46.027**

G. WESTON. Excessive emissions of firedamp in the West Lancashire and North Wales coalfields. *Dégagements surabondants de grisou dans les bassins du Lancashire Ouest et du Nord du Pays de Galles.* — **The Mining Engineer,** 1966, novembre, p. 81/96, 3 fig.

Description de divers dégagements venant du mur, du toit, de la couche elle-même ou des stériles et des mesures prises pour les combattre. Essai d'interprétation des causes de ces dégagements (couche inférieure, défaut de dégazage systématique, utilisation de trous de sonde faiblement inclinés pour le captage du gaz susceptible de s'accumuler dans les remblais). Remarques générales sur l'efficacité du captage de grisou, les émissions

de grisou par les remblais sur le trajet des voies de retour, l'emplacement des dispositifs d'extraction du grisou et les possibilités de détection des dégagements par le contrôle minutieux de l'aérage.

Résumé Cerchar, Paris.

IND. F 21 Fiche n° **46.114**

K.S. RACHAMALLA. The effect of abnormal pressure on methane detection. *Effet, sur la détection du méthane, d'une pression anormale.* — **The Mining Engineer**, 1967, février, p. 357/366, 5 fig.

Il s'agissait de vérifier si les indications sur la teneur en grisou de l'air, à la pression atmosphérique normale, donnée par la flamme de la lampe de sûreté, restaient valables dans le cas d'une élévation notable de pression, par exemple lors d'une explosion. La conclusion est qu'un excès de pression dénature considérablement l'aspect d'une flamme de lampe de sûreté (dimension du cône lumineux, luminosité considérablement accrue de la flamme, modification également dans sa couleur, aspect général très changé) et rend sans valeur les évaluations usuelles de teneur en grisou déduites de cet aspect. Travaux préliminaires. Méthode et appareils de la présente étude. Procédure et résultats, explicités sous forme de graphiques. 12 réf.

Résumé Cerchar, Paris.

IND. **F 25** Fiche n° **39.166**

R. COEUILLET. Rapport général sur l'exploitation des mines à dégagements instantanés (D.I.) *Symposium sur les dégagements instantanés de charbon et de gaz. Nîmes 1964.* — **Nations Unies, C.E.E.**. Doc. ST/ECE/COAL/17, New York, 1967, p. 1/27.

Analyse quant à l'exploitation et la prévention, des communications présentées au Symposium. Au sommaire : 1) Introduction. 2) Précautions à prendre en mines à D.I. - a) facteurs naturels - b) conditions générales d'exploitation. 3) Méthodes de prévention - A) méthodes de détente ou de dégazage - a) couche égide - b) sondages ou maillage - c) affouillement - d) autres méthodes - e) contrôle de l'efficacité des méthodes de détente ou de dégazage. B) Méthodes visant au renforcement du terrain. 4) Méthodes acceptant l'apparition de D.I. : a) provocation du D.I. - b) méthodes indifférentes au risque de D.I. - c) protection du personnel - d) protection des installations : électrification.

IND. F 25 Fiche n° **39.168**

J. BELIN. Rapport général sur les travaux d'étude et de recherche intéressant les dégagements instantanés de charbon et de gaz. *Symposium sur les dégagements instantanés de charbon et de gaz. Nîmes 1964.* — **Nations Unies, C.E.E.,** Doc. ST/ECE/COAL/17, New York, 1967, p. 28/48.

Sommaire de l'exposé : 1) Introduction - a) caractéristiques d'une couche ou d'un quartier vis-à-vis du risque D.I. - b) recherche des signes prémonitoires - c) efficacité des moyens de prévention - d) possibilité d'emploi de l'électricité et des explosifs - e) facteurs qui déterminent le D.I. - f) conditions générales de gisement - g) déroulement d'un D.I. 2) Caractéristiques générales du gisement tectonique, profondeur des travaux, pendage des couches, ouverture des couches, humidité naturelle des charbons). 3) Caractéristiques mécaniques du charbon et des épontes (Intensité des contraintes, localisation de leurs valeurs maximales - Propriétés mécaniques des charbons et des roches - Convergence des épontes - Bruits et vibrations). 4) Structure du charbon relevée par les mesures de vitesse de désorption du gaz, de fissuration, de perméabilité. 5) Concentration en gaz du charbon mesurée directement ou intervenant dans les mesures du dégagement de grisou après tir de pression du gaz dans le massif ou du débit de gaz sortant d'un trou. 6) Variations de température du massif. 7) Chronologie du D.I. (4 phases). 8) Conclusions.

IND. **F 25** Fiche n° **46.523**

A.G. WITHERS et D.A. THOMAS. An account of current investigations into the problems of outbursts of coal and gas in the West Wales anthracite area. *Compte rendu des recherches courantes concernant les dégagements instantanés de charbon et de gaz (D.I.) dans le district des anthratices des Galles occidentales.* — **The Mining Engineer**, 1967, avril, p. 493/509, 8 fig.

Compte rendu des progrès réalisés dans le travail fondamental de recherche et de développement, ainsi que dans les recherches courantes et de routine, progrès orientés vers une compréhension plus substantielle des facteurs associés aux D.I. survenant aux fronts de taille. On examine et analyse en détail la nécessité et le but de l'intensification de l'effort de recherche suggéré, en 1961 déjà, par une direction d'area, lorsque le programme courant fut élaboré. L'article définit les aspects techniques du problème et donne un aperçu détaillé de l'approche expérimentale du problème et des objectifs, tout en y incluant des données relatives au développement de l'équipement et aux techniques de mesure et d'évaluation essayées en vue de déterminer les conditions favorables et propices aux D.I. dans les longues tailles chassantes. Les auteurs formulent des propositions et suggestions d'exécution des épreuves expérimentales pour le contrôle de ces conditions.

IND. F 32 Fiche n° **45.950**

N. HELWIG. Erkenntnisse über den Ablauf von Kohlenstaubexplosionen. *Connaissances relatives au déroulement d'explosions de poussières de charbon.* — **Staub,** 1967, février, p. 98/101, 16 fig.

L'étude approfondie du comportement de coups de poussières de charbon a mis en évidence que les matières volatiles du charbon ne constituent pas des agents immédiats de la réaction. On démontre plutôt, à l'exemple d'une poussière de charbon gras, comment les fractions bitumineuses sont projetées hors de la particule de charbon et comment la métamorphose de surface du grain, qui s'ensuit, provoque la susceptibilité du poussier à l'explosion. Cette conception conduit aux notions de la taille granulaire optimale et de la température optimale d'explosion en présence de poussières de charbon, ainsi qu'elles ont été déterminées en observant les résultats d'expériences. L'auteur formule des conclusions quant aux limites d'explosibilité et à la faculté d'inertisation des coups de poussières. Il cite la relation théorique entre le comportement d'explosion et la puissance d'explosion, déterminée dans une chambre d'essai ; il expose ensuite l'importance de cette relation au point de vue de l'inertisation ou de la neutralisation des poussières.

IND. F 40 Fiche n° **46.028**

W.H. WALTON. The airborne dust problems in coal mines in Great Britain. *Problèmes soulevés par les poussières en suspension dans l'air des houillères de Grande-Bretagne.* — **The Mining Engineer,** 1966, novembre, p. 97/117, 3 fig., 4 tabl.

Mesures préventives. Réglementation de la teneur en poussières - La pneumoconiose. Ce qu'elle coûte. Les progrès accomplis - Perfectionnement des méthodes de mesure des poussières. Les échantillonneurs MRE et Simgard du Safety in Mines Research Establishment - L'inhalation des poussières. Effets de la composition minéralogique des poussières. Le problème de la suppression des poussières. Le havage des passées stériles. Les abatteuses-chargeuses à injection d'eau. L'infusion et les limites de son efficacité. Le port des masques. Discussion. Biblio. 74 réf.

Résumé Cerchar, Paris.

IND. F 51 Fiche n° **46.116**

J.T. RUBEN et D.F. SHARP. Temperature and humidity in headings at depth. *Température et humidité à front des creusements de voies d'exploitation en profondeur.* — **International Journal Rock Mech. Min. Sciences,** Vol. 4, 1966, 26 mai, p. 55/70, 3 fig.

Les auteurs fournissent des détails sur les levés thermiques et psychrométriques de l'air de ventilation auxquels ils ont procédé dans trois chantiers de creusement de voies d'exploitation, au fond de charbonnages britanniques. Les résultats récoltés indiquent l'importance relative des facteurs qui contrôlent les conditions climatiques dans de tels ateliers de travail. En particulier, ils discutent l'effet de l'évaporation de l'humidité sur les températures qui règnent au fond.

IND. F 61 Fiche n° **46.029**

D.J. HODGES et B. ACHERJEE. A microcalorimetric study of the influence of moisture on the spontaneous heating of coal. *Etude par microcalorimétrie de l'influence de l'humidité sur l'échauffement spontané du charbon.* — **The Mining Engineer,** 1966, novembre, p. 121/131, 8 fig., 3 tabl.

Importance de l'humidité. Son mode d'action physique (échauffement par adsorption) et chimique (participation à la formation d'un complexe superficiel de peroxydation). Description de l'appareillage expérimental. Etude au microcalorimètre de l'oxydation de charbon sec ou mouillé par l'air sec et par l'air humide. Résultats expérimentaux. La présence d'humidité accélère le dégagement de chaleur. Les modifications thermiques, dues à l'adsorption et à l'évaporation de l'humidité, ont une action importante sur l'échauffement. Si l'on réduit l'humidité prise par l'air d'aérage (bassins collecteurs d'eau, injection d'eau à la foration, arrosage, etc...), l'air sec peut provoquer un refroidissement du charbon par évaporation de l'humidité superficielle. Inversément, l'air humide favorise l'échauffement du charbon. Cet effet présente une grande importance en ce qui concerne les stocks de charbon sujets aux inflammations spontanées et dont, par temps humide, il est utile de vérifier fréquemment la température. Biblio. 48 réf.

Résumé Cerchar, Paris.

H. ENERGIE.

IND. H 123 Fiche n° **46.490**

K. THOMA. Das Herabsetzen der Pumpgrenze von Turbokompressoren. *L'abaissement de la limite de pompage de turbocompresseurs.* — **Glückauf,** 1967, 30 mars, p. 333/338, 13 fig.

Modes de régulation appliqués dans la tranche inférieure, à la limite du « pompage ». - Modes de régulation en vue de l'extension de la tranche du régime stabilisée. - Comparaison des modes de régulation destinés à étendre la tranche stabilisée. - Rentabilité des modes de régulation et leurs applications dans la pratique.

IND. **H 5340** Fiche n° **46.148**

R. COEUILLET. La protection des réseaux électriques du fond. — **Charbonnages de France,** Note Technique 2/67. - **Revue de l'Industrie Minérale,** 1967, février, p. 121/142, 4 fig.

En matière de protection des réseaux, l'arsenal dont on dispose aux Charbonnages de France est assez bien fourni, et le fonctionnement de la plupart des dispositifs sur le marché est assez sûr. En tout cas, chaque organe de protection ampèremétrique doit être capable de pallier la défaillance éventuelle de l'organe analogue immédiatement en aval. Quant aux protections à adopter, elles devraient être les suivantes : 1) Liaison galvanique des masses entre elles et à la terre : bien qu'il ne s'agisse, en fait, que d'une mesure de prévention, son importance sur la sécurité électrocution est telle qu'on ne saurait trop insister. 2) Extension du déclenchement automatique au premier défaut à la terre lorsqu'il atteint un niveau de l'ordre de 10 ohms/volt, par exemple, soit de préférence avec des organes sélectifs D.L.T. ou T.N.I., le contrôleur d'isolement pouvant dans le second cas n'être pas utilisé en déclencheur — soit avec un contrôleur d'isolement seul, mais monté à déclenchement. 3) Choix et réglage judicieux des protections ampèremétriques classiques. 4) Adoption des détecteurs de défauts résistants, surtout en mine grisouteuse (D.C.C. ou D.D.I.). 5) En mine grisouteuse : naturellement emploi des seuls matériels ou circuits agréés et généralisation du déclenchement automatique : au premier défaut à la terre, sur défaut double et défaut série. Dans tous les cas où le risque de teneur élevée en grisou est sérieux, on s'efforcera, en outre, de choisir — et régler — les organes de protection en recherchant ceux dont le fonctionnement sur défaut susceptible de provoquer une importante dissipation locale de puissance ou des projections chaudes, est le plus rapide possible.

I. PREPARATION ET AGGLOMERATION DES COMBUSTIBLES.

IND. **I 10** Fiche n° **46.054**

G.H. ROMAN. Coal crushers and crushing. *Les concasseurs de charbon et le concassage.* — **Coal Age,** 1967, février, p. 108/122, 32 fig.

En Amérique en 1940, 7,7 % seulement du charbon extrait subissaient un broyage ou concassage. Actuellement, le pourcentage approche 50 %. L'article présente une étude complète du concassage et du broyage du charbon. On peut distinguer 4 catégories : primaire jusqu'au calibre de 15 à 20 cm; secondaire, réduction des produits tamisés et broyage fin. La théorie débute par la définition des termes utilisés et des facteurs physiques qui déterminent le choix des moyens à utiliser. Les systèmes sont ensuite examinés : concassage à circuit ouvert ou à circuit fermé, à un ou à deux étages, estimation de la capacité des appareils et conditions à remplir. On étudie ensuite les types de concasseurs : rotatifs à un rouleau ou à rouleaux multiples et on indique la méthode de calcul de leurs capacités. Les broyeurs comprennent les types à marteaux, à anneaux, les pulvérisateurs, les cylindres à boulets, à baguettes d'acier, etc... L'article se termine par des notions sur l'entretien des concasseurs et broyeurs : rappels d'usure, remplacement de pièces usées, lubrification, contrôle de fonctionnement et mesures de sécurité à observer.

IND. **I 11** Fiche n° **46.480**

E.v. SZANTHO et K.H. LINDNER. Untersuchung der Aenderung physikalischer und chemischer Eigenschaften des Mahlgutes bei der Feinstzerkleinerung. *Etude de la variation des propriétés physiques et chimiques de la matière première lors du broyage ultra-fin.* — **Aufbereitungs-Technik,** 1967, mars, p. 125/129, 8 fig.

L'influence du broyage ultra-fin à sec, opéré dans un broyeur vibrant, sur la nature et les propriétés de diverses matières est examinée par la détermination de la surface et l'analyse de structure par rayons X. Dans le cas du quartz, il a pu être constaté une amorphisation progressive en fonction de la durée du broyage. Les propriétés de transformation du quartz sont améliorées par le broyage ultra-fin. Lors de la calcination, le pourcentage de quartz résiduel diminue régulièrement et parallèlement à l'augmentation de la durée de broyage. Par contre, l'addition de carbonate de lithium en tant que minéralisateur donne lieu à un tracé maxi-mini de la courbe du quartz résiduel. Les examens faits au sujet de la surface prouvent que la surface spécifique est un paramètre qui dépend de la matière. Pour terminer, les auteurs relatent des études qui ont montré que la résistance de boulets de minerai de fer peut être améliorée par des additions activées mécaniquement.

IND. **I 21** Fiche n° **45.975**II

J. WESSEL. Grundlagen des Siebens und Sichtens. Das Siebklassieren. Teil II. *Les fondements du tamisage et de la séparation pneumatique. Le criblage. 2me partie.* — **Aufbereitungs-Technik,** 1967, avril, p. 167/180, 18 fig.

Le principe de la séparation réalisée par le criblage est la comparaison répétée de la grosseur des grains et de l'ouverture de maille. Avec un diamètre de grain croissant, la probalité de passage à travers la maille diminue fortement. L'analyse de l'opération conduit vers les phases d'opération

suivantes, a savoir : 1°) Tassement en couches. 2°) Comparaison de grandeur. 3°) Elimination des fines passant à travers les mailles et expulsion des grains trop gros retenus par les mailles. Pour le tamisage par secousses, il existe une théorie de grains individualisés qui classe les phases de chute et de choc par rapport aux 4 facteurs d'influence, à savoir angles de chute et d'inclinaison ainsi qu'amplitudes de trajet et d'accélération de la toile. Pour la couche de la matière à cribler, il faut corriger les résultats. Il est donné des informations empiriques sur la relation entre l'amplitude optimale et la largeur de maille, ainsi qu'une documentation empirique pour le dimensionnement de cribles. La quantité spécifique alimentée est à peu près en proportion directe avec la largeur de maille. En fin d'ouvrage, l'auteur indique les caractéristiques de vibration de cribles à vibrations hypercritiques et de cribles à résonance.

IND. **I 22** Fiche n° **46.481**

W. AXT. Bauformen und Einsatzbeispiele von Schwingrinnen und Schwingsieben. *Formes de réalisation et exemples d'application de couloirs et cribles vibrants.* — **Aufbereitungs-Technik,** 1967, mars, p. 138/145, 25 fig.

Déjà avant 1900, des couloirs vibrants ont été utilisés pour le transport de matières en vrac. Au cours du premier tiers de notre siècle, ils ont été supplantés presque complètement par le couloir à secousses (tel qu'il s'emploie encore aujourd'hui au fond des mines), mais depuis l'invention du convoyeur oscillant ils se sont confirmés définitivement. L'article a pour objet les modèles les plus importants de couloirs et cribles vibrants ainsi que leurs commandes. Les dispositifs de suspension antivibratoire sont également décrits. Par ailleurs, l'auteur expose les tendances de l'évolution et esquisse les domaines d'utilisation de couloirs et cribles vibrants en citant des exemples d'application.

J. AUTRES DEPENDANCES DE SURFACE

IND. **J 6** Fiche n° **46.517**

M. DEUL et E.A. MIHOK. Mine water research. Neutralisation. *Recherches dans le domaine des eaux de mines. Leur neutralisation.* — **U.S. Bureau of Mines, R.I. 6987,** 1967, 24 p., 18 fig.

Les auteurs ont mis au point un projet spécial de recherches, à court terme, en vue de développer les paramètres du plan d'une installation de traitement des eaux résiduelles de mines, en vue de les amener à une effluence acceptable permettant de les déverser dans les rivières et à une décantation efficace et économique. La neutralisation fut étendue aux eaux ferrugineuses acides en vue de fournir un traitement simple et direct, soit en employant de la chaux ou de la pierre à chaux utilisée seule, soit les deux utilisées successivement. Le traitement à la pierre à chaux a été opéré au moyen d'un petit mélangeur à ciment utilisé comme réacteur simple pour réaliser l'agitation abrasive de la pierre à chaux et de l'eau à traiter. Les résultats provenant d'essais sur 9 eaux de mines couvrant un large intervalle de concentration en Fe et en acide ont montré que la pierre à chaux brute, un des réactifs neutralisant les moins chers, est utile en puissance pour le traitement de telles eaux résiduelles de mines. Toutefois, des variantes du mode de procéder doivent être plus complètement définies préalablement à leur application dans la pratique à l'échelle industrielle et les limitations du procédé doivent être parfaitement établies. Dans tous les essais, un pH supérieur à 7,2 fut finalement obtenu avec la pierre à chaux. Le temps de réaction nécessaire pour réduire la teneur en fer dans l'eau traitée en dessous de 7 ‰ dépend de la concentration initiale en Fe sous la forme ferreuse. Pour des eaux à teneur en ions ferreux, le traitement en première phase à la pierre à chaux, suivi d'un traitement complémentaire à la chaux, produit rapidement une eau traitée de qualité acceptable. On produisit des eaux traitées caractérisées par une bonne aptitude à la décantation et à la manutention, lorsqu'on recourut à un seul traitement à la pierre à chaux utilisée comme agent neutralisant ou qu'on l'associa à un traitement subséquent au moyen d'un autre réactif. L'article reproduit graphiquement sous forme de courbes, les vitesses de réaction, la variation du pH, la diminution de la teneur en Fe des eaux traitées et de la vitesse de décantation. On vérifia également la dépendance de l'oxydation du fer ferreux vis-à-vis de la température.

K. CARBONISATION

IND. **K 113** Fiche n° **46.045**

W. WESKAMP. Der Einfluss der rohstofflichen Eigenschaften der Kokskohle auf die Hochtemperaturverkokung im Horizontalkammerofen bei Schüttbetrieb. *L'influence des propriétés des composants du charbon à coke sur la cokéfaction à haute température dans le four à chambres horizontales avec enfournement en vrac.* — **Glückauf,** 1967, 2 mars, p. 215/225, 17 fig.

Conditions d'essais et mode opératoire. Les charbons à coke essayés. Résultats obtenus. *La marche des fours :* température de la chambre collectrice des gaz ; contraction du charbon enfourné ; bilan thermique. *Le coke :* produit net et granulométrie ; résistance à l'écrasement. *Sous-produits de la carbonisation :* chaleur de combustion et densité volumétrique ; production nette et indice de gaz brut ; composition des hydrocarbures

lourds ; teneur en benzol brut du gaz brut, ainsi que produits nets du benzol brut et du goudron brut ; fraction bouillante et densité volumétrique du benzol brut et du goudron brut.

IND. **K 24332** Fiche n° **46.151**

J. LEHMANN et A.G. MEYER. Zusammenhänge zwischen mechanischer Koksfestigkeit und Prüfwerten technologischer Kohlenuntersuchungen. *Relations entre résistance mécanique du coke et résultats obtenus par des essais technologiques du charbon.* — **Glückauf-Forschungshefte,** 1967, février, p. 27/34, 4 fig.

Essais de laboratoire en vue de la connaissance de caractéristiques de la composition de matières premières de charbon à coke - Dépouillement statistique d'essais de cokéfaction effectués à l'échelle semi-industrielle en incluant des caractéristiques d'exploitation et résultats obtenus par des essais de laboratoire - Résultats du calcul de régression - Conditions nécessaires à l'application des résultats - Concordance avec des essais ultérieurs.

P. MAIN-D'ŒUVRE. SANTE. SECURITE. QUESTIONS SOCIALES.

IND. **P 134** Fiche n° **46.160**

K. TROESKEN. Hilfeleistung für unter Tage eingeschlossene Bergleute durch Grossbohrlöcher. *Aide apportée aux mineurs emmurés au fond par les sondages à grand diamètre.* — **Glückauf,** 1967, 16 mars, p. 271/279, 16 fig.

Historique des opérations remarquables de sauvetage à l'aide de sondages de grand diamètre qui furent entreprises depuis 1950 pour établir le contact, approvisionner en moyens de sustentation et délivrer des mineurs emmurés. Pendant cette période de 16 ans, en utilisant des trous de sonde de 406 et 610 mm de diamètre, on sauva, en Allemagne, 39 personnes (en 15 opérations de sauvetage) et, aux Pays-Bas, 13 personnes en une seule opération - Expériences acquises lors des premiers sondages de sauvetage à la mine Dahlbusch où la « bombe de sauvetage Dahlbusch » a été conçue et mise au point à l'occasion de forages verticaux et horizontaux au rocher et d'un forage horizontal en veine - Règles retenues pour le sauvetage de mineurs emmurés - Extrait d'un compte rendu établi au sujet d'un sondage de sauvetage foré au siège Victor 3/4.

IND. **P 23** Fiche n° **46.162**

R. MOEBIUS. Die Stellung des Leiters des Maschinenbetriebes unter Tage und des Elektrobetriebes unter Tage in der Führungsorganisation eines Bergwerks. *La position des chefs de services électrique et mécanique du fond dans la structure de direction d'une mine.* — **Glückauf,** 1967, 16 mars, p. 288/290, 3 fig.

Comparaison des différentes formes d'organisation ; la formule classique traditionnelle, c'est-à-dire dépendance directe des deux chefs de service, du chef d'exploitation du fond (Betriebsführer) ; la formule appliquée dans les mines de taille moyenne, équivalence des positions, dans la hiérarchie, des chefs des services électrique et mécanique et du chef d'exploitation, la formule appliquée dans les gros-sièges et les groupes de sièges (concentration de puits), c'est-à-dire équivalence des positions hiérarchiques des chefs de services électrique et mécanique et du directeur de siège (Betriebsdirektor).

IND. **P 32** Fiche n° **46.113**

INSTITUTION OF MINING ENGINEERS JUNIOR COUNCIL. Wages systems in the British coal industry. *Les systèmes de salaire dans l'industrie houillère britannique.* — **The Mining Engineer,** 1967, février, p. 333/348.

Les houillères traversent une période de modifications radicales et rapides quant à la technique et cela appelle des modifications analogues dans les questions touchant à l'emploi et au salaire ; mais là, le facteur humain intervient, avec toutes ses complications. Les problèmes appellent cependant des solutions urgentes. Historiques de la question. Systèmes de salaire (à la journée, à la tâche). Application des systèmes de salaire (conditions de travail différentes, congédiements, productivité et sécurité, organisation des systèmes, recrutement et absentéisme). Essais de planification des salaires ; difficultés d'application. Contrôle des salaires et questions accessoires. Tendances rencontrées. Conclusion : nécessité d'une réforme, mais difficultés à la réaliser. Longue discussion, réunissant de nombreux interlocuteurs et précisant d'assez nombreux détails.

Résumé Cerchar, Paris.

Q. ETUDES D'ENSEMBLE

IND. **Q 1100** Fiche n° **46.024**

A.M. CLARKE. Pay-off V. risk assessments in planning and mining geology. *Comparaison entre les calculs de risque et de récupération en planification et géologie minière.* — **The Mining Engineer,** 1966, octobre, p. 29/46, 4 fig.

Relation entre la production et la planification appliquée à la vente, la main-d'œuvre et les questions de géologie. Rôle de l'expérience en matière de comptabilité, conduite de l'affaire, planification et géologie. L'analyse des éléments du risque. La solution aux problèmes du risque par le « prix

de revient probable ». Les risques géologiques en exploitation houillère. Les couches de houille : structure sédimentaire et modifications tectoniques. Le contrôle régional du rendement de l'extraction. Les réserves de charbon contenues dans le sol du point de vue de leur valeur monayable. Le rôle du géologue de houillère et son évolution. Discussion. Biblio. 12 réf.

Résumé Cerchar, Paris.

IND. Q 1132 Fiche n° **46.034**

R.E. LINDSAY, R. WATKINS, H.V. EDWARDS et D.N.M. DAVIES. Preparation for R.O.L.F. at Marine colliery. *Travaux de préparation de l'installation de R.O.L.F. au Siège Marine.* — **The Mining Engineer,** 1966, décembre, p. 209/228, 8 fig.

Le manque de main-d'œuvre a conduit depuis 1961 à développer la mécanisation de l'exploitation au Siège Marine, y compris le soutènement mécanisé et ce siège a été choisi pour y appliquer la méthode Rolf. Description des études et des mesures de préparation envisagées. Creusement des voies en avance sur la taille par sautage du charbon en ferme et chargement par chargeuses à pinces. Equipement du front de taille comprenant des stations d'ancrage et des têtes de convoyeurs s'inscrivant dans la section de l'avancement des voies, servant de niche, avec dispositions pour le recoupage au mur. Disposition de la centrale motrice autant que possible au milieu de la voie de taille pour tenir compte de la convergence. Discussion. Biblio. 3 réf.

Résumé Cerchar, Paris.

IND. Q 1132 Fiche n° **46.056**

W. KNIGHT. Productivity and profitability through safety developments at Gedling colliery. *Améliorations de la sécurité au profit du rendement et du prix de revient au charbonnage de Gedling.* — **Colliery Guardian,** 1967, 3 mars, p. 254/260, 9 fig. et 10 mars, p. 276/281, 10 fig.

Le charbonnage de Gedling, au nord-est de Nottingham, est exploité depuis 1904. Sa production atteint 1 Mt/an. Profondeur environ 420 m, couche de 1,05 m environ, avec 8 tailles de 260 à 275 m, équipées de machines trepanners 70 ch, sur le mur avec étançons Roofmasters Dowty 1B ou Gullick à 4 ou 5 étançons. L'introduction du soutènement à progression mécanique n'a pas, au début, amené une réduction du taux des accidents, dont beaucoup étaient dus à des éboulements de la paroi de charbon au front de taille à peu de distance de la machine après son passage. Plusieurs modifications ont été alors apportées à la machine intéressant surtout les engrenages réducteurs et un soc ramasseur y fut adjoint, qui restait en contact avec le mur même quand on levait la machine pour ajuster son niveau de coupe. La sécurité a été améliorée, mais des éboulements de charbon se produisaient encore, environ 5 m derrière la machine. On s'est alors efforcé d'effectuer le ripage du convoyeur blindé avant que cette distance soit dépassée, ce qui nécessitait une étude soignée de l'opération de ripage en même temps que celle de l'avancement des Dowty Roofmasters.

IND. Q 1132 Fiche n° **46.506**

J.H. WILKINSON. The development of Lea Hall colliery. *Le développement du charbonnage de Lea Hall.* — **Sheffield University Mining Magazine,** 1966, p. 46/54, 5 fig.

Observations et expériences récoltées au cours de la période d'ouverture et de préparation du charbonnage Lea Hall et de la phase transistoire qui amena le siège à atteindre la production projetée (1,5 M de tonnes par an). Le charbonnage Lea Hall se situe à environ 2,8 km à l'est de Rugeley, area n° 2 de la division des W-Midlands du N.C.B. Il fut le premier projet majeur de construction de nouvelle mine de charbon, exécuté sous la seule responsabilité du Board, tant dans son initiation que dans son exécution. Le siège est adjacent à la centrale thermique de Rugeley à laquelle le charbon est directement amené par bande à sa sortie du lavoir. La tranche n° II de soumission relative à La Hall fut approuvée en 1955, avec comme objectif de commencer l'extraction partielle dès 1959, puis de la porter progressivement à 1,5 M t nettes en 1965 (soit 6250 t nettes/jour) avec une productivité fond de 2210 kg/hp. En dépit du fait que la production de charbon n'a pu commencer qu'en 1960 — soit avec un an de retard sur le programme — le volume annuel de production prévue de 1,5 M t/an fut atteint néanmoins pour 1965 et, ce qui est mieux, avec un rendement fond supérieur à celui prévu. Le présent article décrit le planning révisé et les modifications qui furent apportées au schéma initial ; il montre comment les nouvelles méthodes modernes d'exploitation furent appliquées pour arriver aux résultats techniques actuels.

IND. Q 1160 Fiche n° **46.047**

K.G. BECK. Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zur Kohlenveredlung und Kohlenverwendung in den Vereinigten Staaten von Amerika. *Recherches et études en vue de la valorisation et de l'utilisation du charbon aux Etats-Unis d'Amérique.* — **Glückauf,** 1967, 2 mars, p. 232/243, 16 fig.

Résultats d'un voyage d'étude aux USA. 1. Généralités - 2. Recherches effectuées dans le domaine de la production d'électricité : nouvelles méthodes de la transformation d'énergie : turbines alimentées au charbon pulvérisé ; générateurs magnétohydrodynamique et électrogaz dynamique - 3. Va-

lorisation thermique du charbon : teneur en soufre des charbons à coke américains, fours à coke, valorisation du gaz des fours à coke - 4. Carburants et gaz riches produits à partir de charbons : mise au point des coûts de production et de transport pour charbon, pétrole et gaz naturel ; mise au point de procédés destinés à la production d'essence à partir du charbon - 5. L'essence à partir du charbon en Allemagne : mise au point de procédés servant à produire du gaz riche à partir du charbon ; coût du transport et de la distribution de courant électrique et de gaz - 6. Prévisions énergétiques à long terme - 7. Conclusions.

IND. Q 132 Fiche n° **46.188**

F. KRUEGER. Rationalisierungs- und Mechanisierungsmassnahmen auf der Eisenerzgrube Bülten-Adenstedt der Ilseder Hütte/Peine. *Mesures de rationalisation et de mécanisation opérées à la mine de minerai de fer Bülten-Adenstedt de la « Ilseder Hütte/Peine ».* — Bergbau, 1967, mars, p. 55/60, 7 fig.

Exposé de l'historique et des éléments essentiels à la base des mesures de rationalisation et de mécanisation des opérations de la mine, appliquées depuis 1960. Ces mesures concernent : 1) Modification de la découpe du gisement, par montages de traçage - 2) Exploitation jumelée de 2 panneaux contigus, avec montage central d'évacuation des produits communs aux 2 unités, système réalisant une concentration accrue de la production - 3) Mise au point d'une méthode d'exploitation au chantier, par front montant continu, en 2 ou 3 tranches inclinées successives, prises dans l'ordre montant, avec remblayage hydraulique de chacune d'elles, transport des produits au chantier par raclage - 4) Mise en œuvre d'un matériel plus puissant et mieux adapté permettant la mécanisation des opérations du chantier, à savoir : le forage et le chargement des mines, le chargement et l'évacuation des produits abattus. Parmi les équipements mis en œuvre, on note : a) le perforateur Demag, modèle HB 60 - b) le chariot de forage Secoma, type Po 99 (à commande hydraulique 50 ch),- c) les tiges de forage Krüner (3,90 m de longueur, 36 mm de diamètre, en acier spécial Cr-Si-Va) et taillants Widia à 2 ailes GDZ 1/36 - d) la plate-forme mécanique de chargement des mines de la firme Ohlemann - e) la chargeuse des trous de mine Haarmann ; elle permet l'injection, sous pression, des pâtes explosives, non préparées (à base de nitrate ammonique et de fuel) ; capacité du réservoir 200 kg d'explosif - e) le transloader Joy, type TL. 5,5, mû par un moteur Diesel, modèle F6L.514 de 108 ch. *Conclusion:* l'ensemble des mesures prises a permis de porter le rendement total fond de 4,8 t/hp (en 1960) à plus de 10 t à ce jour.

RECTIFICATIF

La fiche Inichar n° 44.690, reproduite à la page 580 du numéro de mai 1967 des Annales des Mines de Belgique, contient une erreur. M. DRESSLER n'est pas Directeur de la Station d'Essais pour la Ventilation des Mines du Steinkohlenbergbauverein (Forschungsstelle für Grubenbewetterung). Il a effectué un travail concernant les frais afférents à la ventilation des mines, pour compte de la Station d'Essais. Le Directeur de celle-ci est le Prof. Dr.-Ing. E. LINSEL.

Bibliographie

S. JANKOVIC. Wirtschaftsgeologie der Erze. Aspects économiques de la géologie des minerais. Editions Springer-Verlag, Vienne ,New York, 1967, in-8° cartonné, 347 p., 47 fig. Prix : 22,25 dollars.

La notion des « Aspects économiques de la géologie », contrairement à l'acception qui prévaut aux U.S.A., selon laquelle sous la dénomination « Economic Geology » on désigne la science fondamentale des gisements, devrait comprendre d'une manière plus large :

1) l'importance des minerais du point de vue de l'économie ;
2) les gisements de minerais et les travaux de prospection et de reconnaissance qu'ils impliquent ;
3) les critères économiques d'appréciation des gisements, ainsi que l'analyse qui, du point de vue de l'économie et de la rentabilité, englobe l'exploitation des gisements et les interconnexions des effets économiques de la mise maximale à profit avec les reconnaissances.

Ainsi conçue, la géologie économique représente une orientation spécifique de la géologie ; dans l'avenir, elle ne manquera certes pas de connaître une importance croissante.

La situation politique que l'auteur occupe en Yougoslavie et les travaux personnels qu'il a publiés, tant dans les pays de l'Est que dans ceux de l'Ouest, sur les principes fondamentaux des économies minières nationales, aussi bien socialistes que capitalistes, peuvent sans aucun doute constituer un atout favorable à la diffusion de l'ouvrage. Celui-ci prend place dans la série des publications sur les recherches pratiques des gisements minéraux, entre autres : Petrascheck : Leçons sur les gisements minéraux ; Zeschke : Prospection et évaluation, en campagne, des gisements, etc...

Au sommaire :

1ère Partie : Les principes à la base de l'évaluation économico-géologique des gisements de matières premières minérales.

I. Facteurs qui déterminent la valeur économique des gisements et de leurs produits.
   A. Facteurs géologiques. B. Facteurs techniques ressortissant à l'économie d'exploitation. C. Facteurs technologiques. D. Facteurs régionaux. E. Facteurs du marché.

II. Paramètres utilisés en vue de l'évaluation des gisements de matières premières minérales brutes.
   A. Paramètres naturels. B. Caractéristiques économiques.

III. Evaluation des gisements, du point de vue économico-géologique, lors de chacune des phases individuelles de la recherche.
   A) Phase de la recherche et de la prospection des gisements. B) Reconnaissance préalable ou reconnaissance en gros. C) Reconnaissance détaillée et précise. D) Relations existant entre l'évaluation du point de vue de la géologie économique et le type de gisement. E) Coût des recherches et résultats économiques des investissements consacrés aux opérations de recherche.

Bibliographie : 99 références.

2de Partie : Caractéristiques économiques des gisements minéraux, de chacun des métaux ci-après : fer, manganèse, chrome, étain, wolfram, molybdène, nickel, cobalt, cuivre, plomb-zinc, aluminium, antimoine, mercure, or, uranium.

Pour chacun de ces métaux, le plan de l'exposé est le suivant :

Métal X :

I. Minerais et gisements.
   A. Minéraux et minerais
   B. Types de gisements présentant une importance économique
      1) gisements magmatiques
      2) gisements de laccolites et de filons éruptifs (type Skarn)
      3) gisements hydrothermaux
      4) gisements sédimento-volcaniques
      5) gisements d'altération dans la zone d'oxydation
      6) gisements élastiques d'éluvions
      7) gisements latéritiques
      8) gisements d'infiltration
      9) gisements sédimentaires
      10) gisements de métamorphisme.

II. Recherches et reconnaissances.

III. Exploitation.

IV. Préparation du minerai brut.

V. Traitement métallurgique des minerais et concentrés.

VI. Production et données de base sur les matières premières minérales dans le monde.

VII. Cours des minerais et métaux.

VIII. L'évaluation des minerais et des gisements considérée du point de vue de la géologie économique :
a) qualité du minerai ; b) réserve de minerais ; c) conditions de transport.

Bibliographie.

F.A.K. LUETH et H. KOENIG. The planning of iron and steelworks. Site selection. Process selection. Capacity planning. Investement costs. Le « planning » d'usines sidérurgiques. Choix du site d'implantation. Choix des procédés. Planning de la capacité. Dépenses d'investissement. **Editions Springer-Verlag,** Berlin, Heidelberg, New York, in-8°, 1967, 3me édition, 193 p., 40 fig. Traduit de l'allemand par G. Cockburn. Prix : 49,60 DM ou 12,40 dollars.

Deux raisons ont motivé la nécessité de procéder à une troisième édition de cet ouvrage mise à jour et complétée ; c'est d'une part, l'épuisement de la seconde édition de l'ouvrage de Lüth : « Projets et construction d'usines sidérurgiques » (1958) et, d'autre part, l'évolution rapide — dans certains cas révolutionnaires — qui s'est opérée, depuis lors, dans maints domaines tels que réduction des minerais, production de gueuses de fonte, procédés de fabrication de l'acier, etc.

Outre les méthodes et traitements métallurgiques énumérés ci-dessus, les auteurs ont tenu à exposer, d'une manière détaillée, les techniques de laminage ainsi que les études et projets de laminoirs. De plus, ils accordent une attention toute spéciale aux problèmes en connexion avec l'économie nationale, la situation du marché et les études de réalisation. Ceux-ci revêtent, en effet, une importance vitale pour les projets et programmes de construction d'usines sidérurgiques, en particulier dans les pays qui n'en possèdent pas encore sur leur territoire.

Finalement, le chapitre consacré aux dépenses d'investissements a été complètement révisé, actualisé et fortement étoffé à partir des expériences récoltées partout dans le monde au cours des dernières années, en matière de planification et de construction d'usines sidérurgiques.

La table des matières de l'ouvrage comporte :

A. *Conditions générales.*
I. Conditions de l'économie nationale.
II. Localisation des installations et des gisements de matières premières brutes.
III. Emplacement des installations et moyens de transport.
IV. Conditions du marché de la main-d'œuvre.
V. Contrôle de la pollution atmosphérique.
VI. En région agricole.
VII. Limites politiques.
VIII. Estimation de la rentabilité et des profits.

B. *Bases techniques fondamentales.*
I. Combustibles.
II. Procédés métallurgiques.
III. Services auxiliaires.

C. *Planning d'usines sidérurgiques.*
I. Etude des possibilités de réalisation.
II. Planning préliminaire.
III. Planning définitif.
IV. Commissionnement.

D. *Coûts et dépenses d'investissements.*
I. Installations de cokeries.
II. Installations de préparation, d'enrichissement et de valorisation du minerais.
III. Installation de production de fonte au haut fourneau.
IV. Aciéries.
V. Laminoirs à trains.
VI. Centrales énergétiques (thermiques, hydrauliques ou autres).
VII. Bâtiments, constructions.
VIII. Services généraux, services auxiliaires.
IX. Dépenses totales d'investissements pour complexes sidérurgiques, fer et acier intégrés.
X. Remarques générales.

E. *Rentabilité et profits.*

F. *Annexes.*

Bibliographie : 83 titres de références.
Index des matières classées par ordre alphabétique.

En conclusion, l'objectif de la présente édition est d'apporter une contribution substantielle à la résolution des problèmes que posent les études, projets, plans, schémas de traitement et d'usines sidérurgiques, tout en fournissant aux parties intéressées des informations techniques générales et des données spécifiques récoltées au cours des nombreuses années d'une expérience pratique, vécue par les auteurs, dans le planning de telles usines.

Du fait que cet ouvrage ne concerne, en ordre principal, que l'aspect « planning » de telles réalisations, l'ouvrage ne discute que les éléments caractéristiques essentiels des procédés techniques et des installations ; les lecteurs désireux de disposer d'informations complémentaires trouveront, à la fin du livre, une abondante bibliographie de sources réputées.

P.L. COPPENS. La synthèse des propriétés chimiques des houilles. Les houilles belges. Ouvrage publié par l'Institut National de l'Industrie Charbonnière, Liège. Format A 4, 250 pages, 125 figures. Prix : 500 FB.

Sous ce titre l'Institut National de l'Industrie Charbonnière publie une synthèse des principales Recherches Fondamentales effectuées en Belgique sur les propriétés chimiques et physiques des houilles. Cette publication groupera les travaux effectués sous la direction de P.L. Coppens, d'abord à l'Institut National des Mines (Frameries-Pâturages), au cours des années 1930 à 1940, et ensuite à l'Institut National de l'Industrie Charbonnière, pendant la période de 1949 à 1965.

Cette synthèse paraîtra en septembre 1967 ; elle comprendra 250 pages et 125 illustrations, ces dernières concernant principalement les lois de variations statistiques des propriétés.

Les sommaires des neuf chapitres du mémoire sont repris ci-dessous :

1. Prélèvement et appropriation des houilles d'étude.
2. Analyse immédiate et déterminations complémentaires.
3. Compositions élémentaires.
4. Pouvoir calorifique.
5. Aptitude à l'oxydation.
6. Quelques grandeurs industrielles de la combustion des houilles.
7. Propriétés cokéfiantes.
8. Pouvoir réflecteur - Application industrielle.
9. Pouvoir adsorbant.

Pour se procurer cet ouvrage, il y a lieu de remplir le bulletin de souscription joint au présent numéro des Annales et de le renvoyer à l'Institut National de l'Industrie Charbonnière (Inichar), « Bois du Val-Benoît », rue du Chéra à Liège ; le prix est de 500 FB.

Communiqué

INTERNATIONAL SOCIETY FOR ROCK MECHANICS

Congrès International de Géologie (23e session), Prague, 19-28 août 1968.

Ce Congrès comporte 13 sections ; la section 12 s'occupera de la géologie du génie civil dans l'aménagement de territoires (importance du sol de fondation pour l'implantation des constructions, influence des phénomènes géologiques — karst, érosion, glissement de terrain — et de l'activité humaine en rapport avec la géologie, dans l'aménagement de territoires).

Prière d'adresser toute correspondance au comité organisateur : Ustredni Ustav Geologicky, Malostranské Mam. 19, Prague 1 (Czechoslovakia).

Assemblée Internationale annuelle, Denver, 29 septembre - 2 octobre 1968.

organisée par la Society of Exploration Geophysicists.

Prière d'adresser toute correspondance à
Howard Breck, Box 1067, Tulsa, Okla., U.S.A.

Imprimerie Robert LOUIS, s.p.r.l., 37-41, rue Borrens, Bruxelles 5